

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Stavebně technologické řešení polyfunkčního domu v Krnově
Construction and technological solution of a multifunctional building in Krnov

Student:

Bc. Martin Mlčák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Kateřina Kubenková, Ph.D.

Ostrava 2019

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Martin Mlčák**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T049 Provádění staveb
Téma: **Stavebně technologické řešení polyfunkčního domu v Krnově**
Construction and technological solution of a multifunctional building in Krnov
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Pro zadanou budovu polyfunkčního domu vypracujte část projektové dokumentace ve stupni dokumentace pro stavební povolení (viz vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely č.405/2017 Sb. o dokumentaci staveb, příloha 12), která bude obsahovat tyto části:

A. Textová část:

- průvodní zpráva,
- technická zpráva architektonicko - stavebního řešení.

B. Výkresová část:

- koordinační situační výkres (v měřítku 1 : 200 až 1 : 1000),
- výkres základů (v měřítku 1:50),
- výkresy půdorysů jednotlivých nadzemních i podzemních podlaží (v měřítku 1:50),
- výkresy stropní konstrukce nad 1.NP a stropní konstrukce nad posledním podlažím (v měřítku 1:50),
- výkresy dvou svislých řezů (podélný a příčný, přičemž jeden řez bude veden schodištěm, v měřítku 1:50),
- výkres střechy (v měřítku 1:50),
- výkresy pohledů (v měřítku 1:50 nebo 1:100),
- zadané detaily (v měřítku 1:5 nebo 1:10).

C. Tepelně technické posouzení konstrukcí obálky budovy polyfunkčního domu, tj. konstrukce střechy, obvodového pláště a podlahy na zemině (nebo podlahy nad nevytápěným podlažím). Vypracujte energetický štítek obálky budovy.

D. Technologický postup řešení nosné konstrukce budovy polyfunkčního domu.

E. Časový plán stavby ve formě řádkového harmonogramu pro celou budovu.

F. Položkový rozpočet technologickou etapu "nosná konstrukce".

G. Výkres zařízení staveniště.

Seznam doporučené odborné literatury:

NEUMANN, Dietrich. Stavební konstrukce I. 33. (úplně přeprac. a rozš.vyd.), 1. české vyd. Bratislava: Jaga, 2005. ISBN 978-808-0760-250.

NEUMANN, Dietrich. Stavební konstrukce II. Bratislava: Jaga, 2006. ISBN 978-808-0760-410.
ZDAŘILOVÁ, Renata. Bezbariérové užívání staveb: metodika k vyhlášce č. 398/2009 Sb. o obecných a technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Praha: ČKAIT, 2011. ISBN 978-808-7438-176.
HÁJEK, P. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 10. Nosné konstrukce I. České vysoké učení technické v Praze, 2004. ISBN 80-01-02243-9.
MATOUŠKOVÁ, D., SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství I.. Ostrava : VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2005. 150 s. ISBN 80-248-0830-7.
HÁJEK, V., NOVÁK, L., ŠMEJČKÝ, J.: Konstrukce pozemních staveb 30. Kompletační konstrukce. 3. vydání. Praha: ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02506-3.
SVOBODA, Z., CHALOUPKA, K.: Ploché střechy, GRADA Publishing, a.s., 2007. 144 s., ISBN 978-80-247-2916-9.
Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby a další aktuálně platné zákony, vyhlášky a normy ČSN.

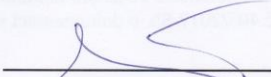
Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

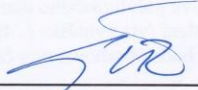
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Kateřina Kubenková, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2019

Datum odevzdání: 29.11.2019




doc. Ing. Jaroslav Solar, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....
podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі́, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- было́ сже́днано, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- было́ сже́днано, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі́, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Anotace

MLČÁK, Martin, Bc. *Stavebně technologické řešení polyfunkčního domu v Krnově*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství 225, 2019

Téma diplomové práce se zabývá zpracováním části projektové dokumentace polyfunkčního objektu v Krnově pro stupeň stavebního povolení (DSP). V rámci něj je řešeno stavebně technologické provádění svislých nosných konstrukcí a konstrukcí stropů a zastřešení. Základy, suterén, 1NP a jádro objektu je navrženo jako železobetonová monolitická konstrukce. Svislé a vodorovné konstrukce jsou navrženy z CLT panelů. Součástí práce je potřebná projektová dokumentace, tepelné posouzení vybraných konstrukcí, vypracován rozpočet konkrétní varianty řešení a časového harmonogramu postupu prací. Projekt je modelován ve 3D s prvky BIM řešení.

CLT panely a produkty jsou zvoleny od společnosti NOVATOP, která se dlouhodobě zabývá řešením dřevostaveb. Dřevěné panely jsou použity pro obvodové konstrukce, vnitřní svislé konstrukce, stropní dílce.

Klíčová slova: projekt, technologický postup, dřevostavba, CLT, dřevěné panely, BIM

Annotation

MLČÁK, Martin, Bc. *Construction and technological solution of a multifunctional building in Krnov*. Ostrava: VŠB – Technical university of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Buildings Constructions 225, 2019.

The theme of the master thesis deals with the processing of project documentation of a multifunctional building in Krnov for the degree of building permit (DSP). Part of the master thesis deal with construction-technological solution of vertical structures and constructions of ceilings and roof. The foundations, basement, 1NP and the core of the building are designed as a monolithic reinforced concrete structure. Vertical and horizontal structures are designed from CLT panels. Master thesis contains thermal assessment of selected structures, the budget of specific solution variant and time schedule of work progress of technological processes. The project is modeled in 3D with BIM elements.

CLT panels and products are chosen by NOVATOP company, a company that is long-term deals in the solution of wooden buildings. Wooden panels are used for perimeter structures, internal vertical structures, ceiling panels.

Keywords: project, technological process, timber construction, CLT, wood panels, BIM

1	Úvod.....	3
2	A – Textová část.....	3
2.1	Průvodní zpráva	3
2.2	Technická zpráva	6
3	B. – Výkresová část	24
4	C. – Tepelně technické posouzení konstrukcí	25
5	D. – Technologický postup řešení nosné konstrukce budovy	28
5.1	Železobetonová monolitická část.....	28
5.1.1	Popis konstrukčního řešení.....	28
5.1.2	Převzetí pracoviště	28
5.1.3	Personální obsazení	29
5.1.4	Pracovní pomůcky a použité stroje/mechanizace	29
5.1.5	Materiál	30
5.1.6	Doprava a skladování.....	33
5.1.7	Pracovní postup	34
5.1.8	Jakost a kontrola kvality.....	47
5.1.9	Bezpečnost a ochrana zdraví	48
5.1.10	Ochrana životního prostředí	48
5.2	Dřevostavba – řešení z CLT panelů.....	49
5.2.1	Popis konstrukčního řešení.....	49
5.2.2	Převzetí pracoviště	50
5.2.3	Personální obsazení	50
5.2.4	Pracovní pomůcky a použité stroje/mechanizace	50
5.2.5	Materiál	51
5.2.6	Doprava a skladování.....	51
5.2.7	Pracovní postup	52
5.2.8	Jakost a kontrola kvality.....	56
5.2.9	Bezpečnost a ochrana zdraví	57
5.2.10	Ochrana životního prostředí	57
6	E. – Časový plán výstavby	59
7	F. – Položkový rozpočet	59
8	G. – Výkres zařízení staveniště.....	59
9	Závěr.....	60
10	Poděkování.....	61
11	Seznamy.....	62
11.1	Seznam legislativ, předpisů a norem:	62

11.2	Seznam použité literatury:	63
11.3	Seznam internetových zdrojů:.....	63
11.4	Seznam obrázků:	64
11.5	Seznam použitého software:	65
11.6	Seznam příloh:	65
11.7	Seznam výkresů	66

Seznam použitého značení

s.r.o. – společnost s ručením omezením

°C – stupňů Celsia

C – beton

cca – přibližně

č. – číslo

ČSN – česká technická norma

EN – evropská norma

tl. - tloušťka

DN – průměr potrubí

XPS – extrudovaný polystyrén

EPS – expandovaný polystyrén

HI – hydroizolace

TI – tepelná izolace

HSV – hlavní stavební výroba

HUP – hlavní uzávěr plynu

kk – kuchyňský kout

kPa – kilo Pascal

m² – metr čtverečný

m³ – metr krychlový

mm - milimetr

m – metr

max. – maximálně

mil. Kč – milionů korun českých

min. – minimálně

např. – například

NP – nadzemní podlaží

NV – nařízení vlády

PD – projektová dokumentace

DSP – dokumentace pro stavební povolení

PSV – přidružená stavební výroba

Sb. – sbírky

SO – stavební objekt

t – tuna

U – součinitel prostupu tepla

W/mK – jednotka součinitele prostupu tepla U

ŽP – životní prostředí

Parc.č. – parcela číslo

Vyhl. - vyhláška

1 Úvod

2 A – Textová část

Průvodní zpráva a technická zpráva je zpracována dle vyhlášky 499/2006. [1]

2.1 Průvodní zpráva

Akce: Novostavba polyfunkčního objektu v Krnově

Investor: Bytové domy Slunečná vyhlídka spol. s.r.o.,
Českobratrská 451, 780 33

Stupeň : DSP Dokumentace pro stavební povolení

A.1.1 Údaje o stavbě

a) název stavby:

Novostavba polyfunkčního objektu v Krnově.

b) místo stavby:

INFORMACE O POZEMKU

Parcelní číslo: 3122/1

Obec: Krnov [597520]

Katastrální území: Krnov-Horní Předměstí [674737]

Výměra [m2]: 10087

Druh pozemku: Jiná plocha

Vlastnické právo: Bytové domy Slunečná vyhlídka spol. s.r.o., Českobratrská 451, 780 33

SOUSEDNÍ PARCELY

Parcelní číslo: 3122/99

Vlastnické právo: Město Krnov, Hlavní náměstí 96/1, Pod Bezručovým vrchem, 79401 Krnov

Parcelní číslo: 3122/111

Vlastnické právo: Mia Casa s.r.o., Jaurisova 515/4, Michle, 14000 Praha 4

Parcelní číslo: 3122/111

Vlastnické právo: Mia Casa s.r.o., Jaurisova 515/4, Michle, 14000 Praha 4

c) předmět projektové dokumentace:

Předmětem projektové dokumentace je novostavba polyfunkčního objektu na parc. č. 3122/1 v k.ú. Krnov-Horní Předměstí. Jedná se podsklepený, čtyřpodlažní objekt zakončený plochou střechou. Objekt obsahuje 15 bytových jednotek a 3 komerční prostory. Součástí objektu je nezbytné vybavení bytového domu (parkovací stání, sklepy, kolárna + kočárkárna). Součástí stavby jsou přípojky inženýrských sítí, zpevněné plochy a vegetační úpravy.

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Investor: Bytové domy Slunečná vyhlídka spol. s.r.o., Českobratrská 451, 780 33

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Bc. Martin Mlčák

Mošnov 209

742 51

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavba se člení na:

SO01 – Polyfunkční objekt

SO02 – Zpevněné plochy a přípojky technické infrastruktury

A.3 Seznam vstupních podkladů

- katastrální mapa ČÚZK
- územní plánovací dokumentace obce Krnov
- satelitní snímky mapy.cz / maps.google.com
- platná legislativa

2.2 Technická zpráva

Akce: Novostavba polyfunkčního objektu v Krnově

Investor: Bytové domy Slunečná vyhlídka spol. s.r.o.,
Českobratrská 451, 780 33

Stupeň : DSP Dokumentace pro stavební povolení

a) účel objektu

Diplomová práce řeší novostavbu polyfunkčního objektu v Krnově. Objekt obsahuje celkově 18 bytů různých kategorií a 3 komerční prostory. Objekt se nachází na parc.č. 3122/1 k.ú. Krnov-Horní Předměstí. Jedná se o stavbu trvalou.

b) zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Polyfunkční objekt je řešen jako podsklepená stavba se čtyřmi nadzemními podlažími. Objekt je zakončen nepochozí plochou střechou. Nejvyšší úroveň objektu, střecha střešního vstupu, se nachází ve výšce +16,21m nad upraveným terénem. Hmotu objektu je půdorysně kvádr s ústupky pro umístění balkonů. Suterén a 1NP objektu je konstrukčně řešen jako železobetonový monolit. 2NP až 4 NP je konstrukčně řešeno jako montované stavba z dřevěných CLT panelů. Objekt je založen na základové železobetonové desce.

Suterén objektu obsahuje parkovací stání pro rezidenty, sklepy, technickou místnost. V přízemí objektu se nachází tři komerční prostory se sociálním zázemím. Oddělený vstup pro rezidenty objektu, kolárna s kočárkárnou. V 2NP až 4NP se shodně v každém podlaží nachází 6 bytových jednotek. Které jsou přístupné ze společné chodby. Vertikálně objekt propojuje schodiště a výtah. Parkování je zajištěno na pozemku investora. Objekt splňuje vyhlášku č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území [2] a vyhlášku č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

Objekt obsahuje:

6x byt 2+kk

9x byt 3+kk

Parkovacích stání 9 v podzemní garáži, 18 povrchové stání. [3]

Barevně je fasáda objektu laděna do bílého odstínu v kombinaci s obklady Fundermax s imitací dřevěného obkladu. Přízemí objektu je tvořeno betonovou stěrkou. Rámy výplní otvorů jsou barevně laděny do tmavě šedého odstínu.

V okolí objektu jsou navrženy odvodněné zpevněné plochy z žulové dlažby a drenážní betonové dlažby, která umožňuje zasakování dešťové vody. Okolí objektu bude po dokončení stavebních prací upraveno. Mezi objektem a komunikací je navržena výsadba zeleně. Objekt je přístupný z účelové komunikace na parc.č.3122/99 k.ú. Krnov-Horní Předměstí. Hlavní vstup pro rezidenty se nachází na západní straně objektu. Každá komerční jednotka má poté vstup vlastní.

Projekt řeší bezbariérový přístup a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace dle vyhlášky č.398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. [4] Komunikace uvnitř objektu jsou bezbariérové.

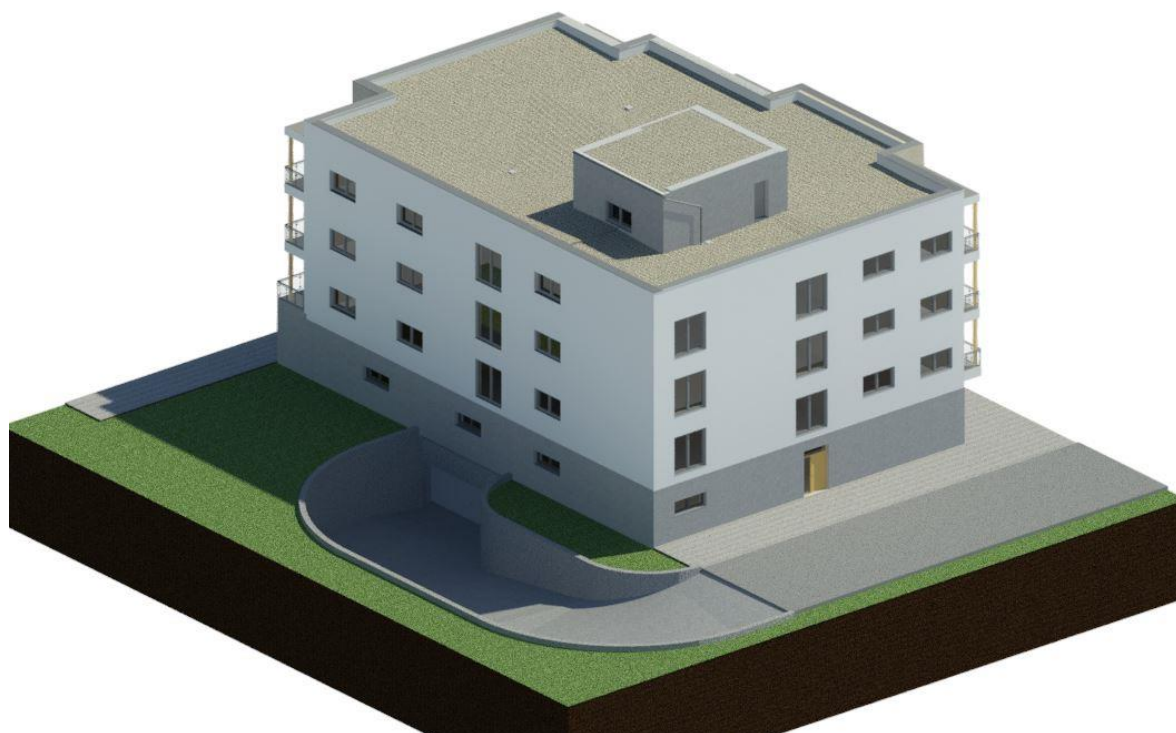
Na obrázcích 1 až 4 jsou znázorněny vizualizace objektu:



Obrázek 1 Vizualizace objektu, jihovýchodní pohled



Obrázek 2 Vizualizace objektu, severovýchodní pohled



Obrázek 3 Vizualizace objektu, severozápadní pohled



Obrázek 4 Vizualizace objektu, jihozápadní pohled

c) kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy,

• Počet funkčních jednotek	15 bytů, 3 komerční prostory
• Užitková plocha objektu	2368 m ²
• Zastavěná plocha objektu	573,65 m ²
• Zpevněné plochy	111,85 m ²
• Obestavěný prostor objektu	10 319,96 m ³
• Výška objektu	16,21 m

Navržené bytové jednotky:

6x byt 2+kk

9x byt 3+kk

d) technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost

Stavební řešení

Objekt je založen na železobetonové základové desce tl. 300 mm. Suterén a přízemí objektu je řešeno jako železobetonová monolitická konstrukce. 2NP až 4NP je řešeno jako dřevostavba z křížem lepených dřevěných panelů systému NOVATOP. Strop nad suterénem a 1NP je navržen jako ŽB monolitická deska tl. 250 mm. Stropy nad ostatními podlažími jsou navrženy z dřevěných panelů ELEMENT tl. 340 mm. Střecha objektu je řešena jako plochá, nepochozí s možností údržby také z dřevěných panelů. Podrobné řešení konstrukcí je patrné z výkresové dokumentace.

Konstrukční řešení

Skladby konstrukcí:

Pdl1

Keramická dlažba	9 mm
Lepidlo	4 mm
Betonový potěr	50 mm
Separční PE folie	0,1 mm
Akustická izolace	90 mm
ŽB monolitická deska	250 mm

Pdl2

Keramická dlažba	9 mm
Lepidlo	4 mm
Betonový potěr	40 mm
Separční PE folie	0,1 mm
Akustická izolace	50 mm
ŽB monolitická deska	250 mm

Pdl3

Laminátová podlaha	8 mm
Mirelon	2 mm
2 x Fermacell E25 na lepidlo	50 mm
Kročejová izolace	40 mm
Stropní panel Novatop element	
Vyplněný vápencovým vsypem	340 mm

Pdl4

Keramická dlažba	9 mm
Lepidlo	4 mm
2 x Fermacell E25 na lepidlo	50 mm
Kročejová izolace	40 mm
Stropní panel Novatop element	
Vyplněný vápencovým vsypem	340 mm

Pdl5

Sika Sikafloor garage	5 mm
Cementový potěr s KARI výztuží	60 mm
Separční folie Deksepar	0,2 mm
TI XPS 300	150 mm
Cementový potěr ve spádu	od 50 do 120 mm
2 X Glastek 40 Special Mineral	8 mm
Penetrační emluze Dekprimer	
Žb monolitická deska	300 mm
Hutněna zemní pláň	

Pdl6

Cementový potěr s KARI výztuží	60 mm
Separální folie Deksepar	0,2 mm
TI XPS 300	240 mm
2 x Glastek 40 Special Mineral	8 mm
Penetrační emulze Dekprimer	
Žb monolitická deska	300 mm
Hutněna zemní pláň	

Pdl7 - balkon

Keramická dlažba ve spadu	9 mm
Lepidlo	4 mm
Glastek 40 Special Mineral	4 mm
TI. Kingspam	80 mm
Glastek 40 Special Mineral	4 mm
Žb monolitická deska	250 mm
Minerální vata v roštu	120 mm
Dörken Delta-DAWI GP	2 mm
SDK podhled	12,5 mm

Pdl8 - balkon

Keramická dlažba ve spádu	9 mm
Lepidlo	4 mm
Glastek 40 Special Mineral	4 mm
TI. Kingspam	80 mm
Stropní panel ELEMENT	340 mm
EPS šedý 70	120 mm
Silikónová omítka Baumit SilikonTop	1,5 mm
Stěrková vrstva Baumit ProContact	8 mm
Výztužná síťovina Vertex R131	
Podkladní nátěr Baumit UniPrimer	

Stn1

Silikónová omítka Baunit SilikonTop	1,5 mm
Stěrková vrstva Baunit ProContact	8 mm
Výztužná síťovina Vertex R131	
Podkladní nátěr Baunit UniPrimer	
Dřevovláknitá deska STEICOProtect H	40 mm
Climatizer+ do roštu ze STEICO nosníků	300 mm
Novatop Solid	124 mm
(dle potřeby možno opatřit interiér 2x sdk / instalační předstěnou)	

Stn2

SDK na hliníkový rošt	12,5 mm
SDK na hliníkový rošt	12,5 mm
Aku. Izo. Minerální vata	100 mm
Novatop solid	80 mm
Akustická izolace, minerální vata	100 mm
Novatop Solid	80 mm
SDK na lepidlo	12,5 mm
SDK na lepidlo	12,5 mm

Stn3

Novatop Solid	124 mm
---------------	--------

Stn4

Fasádní panely Fundermax kotvené	6 mm
Vzduchová mezera	70 mm
Pojistná HI. Guttafol	2 mm
Dřevovláknitá deska STEICOProtect H	40 mm
Climatizer+ do roštu ze STEICO nosníků	300 mm
Novatop Solid	124 mm
(dle potřeby možno opatřit interiér 2x sdk / instalační předstěnou)	

Stn5

Omítka MVC	15 mm
Monolitická ŽB stěna	300 mm
Omítka MVC	15 mm

Stn6

Omítka MVC	15 mm
Ytong P2 500	150 mm
Omítka MVC	15 mm

Stn7

Omítka MVC	15 mm
Ytong P2 500	100 mm
Omítka MVC	15 mm

Stn8

Betonová stěrka	8 mm
EPS šedý lepený na lepidlo	180 mm
Monolitická ŽB stěna	250 mm
Omítka MVC	15 mm

Stn9

Omítka Baumit	8 mm
Minerální vata	180 mm
Monolitická ŽB stěna	250 mm
Omítka MVC	15 mm

Stn10

Nopová fólie Dekdren G8	8 mm
XPS 300 lepený	120 mm
2 x Asf. HI. Pás Elastek 40 Special Mineral	8 mm
Asfaltová penetrační emulze Dekprimer	
Monolitická ŽB stěna	250 mm
Omítka MVC	15 mm

Stn11

Soklová omítka Weber	15 mm
XPS 300 lepeno na lepidlo	160 mm
2 x Asf. HI. Pás Elastek 40 Special Mineral	8 mm
Asfaltová penetrační emulze Dekprimer	
Monolitická ŽB stěna	250 mm
Omítka MVC	15 mm

S1

Prané říční kamenivo 16/22	50 mm
Separální geotextilie Filtek 500	1 mm
HI. Folie PVC-P Dekplan 77	1,5 mm
Separální folie Filtek 300	1 mm
Tep. Izo. EPS 100 lepeno	220 mm
Tep. Izo. EPS 100 spádové klíny lepeno	20 - 340 mm
Glastek 30 Sticker Plus KVK	3 mm
Stropní panel Element	340 mm

S2

Elastek 40 Graphit	4,5 mm
Glastek 30 Sticker Plus Kvk	3 mm
Tep. Izo. EPS 100 spádové klíny kotveno	20-200 mm
Tep. Izo. EPS 100 kotveno	200 mm
Glastek 40 Special Mineral	4 mm
Asf. Penetrační emulze Dekprimer	
ŽB monolitická deska	250 mm

A1 - atika

Stěrková vrstva Baunit ProContact	8 mm
Výztužná síťovina Vertex R131	
Podkladní nátěr Baunit UniPrimer	
Silikónová omítka Baunit SilikonTop	1,5
Tep. Izo. minerální vata	300 mm
Novatop Solid	124 mm
Tep. Izo. minerální vata	150 mm
Stěrková vrstva Baunit ProContact	8 mm
Výztužná síťovina Vertex R131	
Podkladní nátěr Baunit UniPrimer	
Silikónová omítka Baunit SilikonTop	1,5

Zemní práce

Před zahájením stavby dojde k sejmutí ornice v tl. 250 mm, která bude uložena na mezideponii. Ornice bude sejmuta pod budoucími stavbami a zpevněnými plochami. Výkopy budou prováděny strojově. Hladina podzemní vody se nachází pod základovou spárou. Zemina pod budoucí stavbou je složení hlinito-jílovitá. Výkopy budou provedeny svahováním pod úhlem 60°.

Objem odstraněné ornice:

$$822,5 \cdot 0,25 = 205,625 \text{ m}^3$$

Nakypření se uvažuje zhruba 20%

$$\text{Objem ornice po nakypření: } 205,625 \cdot 1,2 = 246,75 \text{ m}^3$$

$$\text{Objem odstraněné ornice po nakypření: } 246,75 \text{ m}^3.$$

Objem odstraněné zeminy:

$$\text{Objem zeminy: } 2491,26 \text{ m}^3$$

$$\text{Nakypření 20\%: } 2491,26 \cdot 1,2 = 2989,51 \text{ m}^3$$

$$\text{Objem zeminy po nakypření: } 2989,51 \text{ m}^3$$

(Objemy zeminy pochází z BIM modelu stavby)

Základy

Polyfunkční objekt je založen na základové desce tl. 300 mm. Základy jsou navrženy z betonu C20/25. Deska bude realizována na zhutněnou zemní pláň. Dojezd výtahu a základ pro odlučovač ropných olejů budou realizovány pomocí železobetonové desky, která bude provázána s tvárnicemi ze ztraceného bednění tl. 300 mm. Podrobnější řešení je patrné z výkresové dokumentace. Rampa do garáží je založena na odstupňovaných základových pásech. Na základové pásy pro rampu budou vyhotoveny železobetonové monolitické opěrné stěny.

Svislé nosné konstrukce

Svislé konstrukce jsou navrženy jako železobetonové monolitické stěny, ty se nachází v suterénu, 1NP a dále lemují v každém podlaží komunikační jádro. V objektu jsou dále použity stěny z dřevěných CLT panelů. Konstrukce jsou podrobněji popsány v části 5 D. – Technologický postup řešení nosné konstrukce budovy.

Vodorovné konstrukce

Vodorovné konstrukce řešeného objektu jsou navrženy jako železobetonové desky tl.250 mm a montované stropy z dřevěných stropních panelů ELEMENT tl.340 mm. Konstrukce jsou podrobněji popsány v části 5 D. – Technologický postup řešení nosné konstrukce budovy.

Střecha objektu

Střecha je řešena jako plochá – nepochozí s možností údržby. Na střechu je možné osadit fotovoltaické panely pro zajištění vlastní spotřeby objektu. Střecha je jednoplášťová. Nosnou konstrukci tvoří stropní panel ELEMENT tl.340 mm, na který je nalepen asfaltový pás GLASTEK 30 STICKER PLUS KVK. Jako izolace střechy je zvolená tepelná EPS izolace se spádovými klíny, které jsou lepeny. Následuje hydroizolace folie DEKPLAN 77, separační geotextilie FILTEK 300 a prané kamenivo 16/22, které celou skladbu střešního pláště přitěžuje.

Střecha nad komunikačním jádrem je řešena s povrchovou úpravou s asfaltovým pásem ELASTEK 40 GRAPHIT. Konstrukce jsou podrobněji popsány ve výkresové dokumentaci.

Schodiště

Vnitřní schodiště je navrženo jako dvouramenné železobetonové. Každé rameno schodiště má šířku 1 700 mm. Ve schodišťovém zrcadle je umístěna výtahová šachta. Schodiště je tvořeno železobetonovou deskou o tl. 150 mm, která je vetknutá do stropní konstrukce. Mezipodesta schodiště je rovněž ze železobetonu o tl. 150 mm a je vetknutá do obvodové stěny. Stupně a mezipodesta mají povrchovou úpravu z keramické dlažby. Schodiště je opatřeno zábradlím o výšce 1 000 mm. V posledním nadzemním podlaží je opatřeno ukončujícím zábradlím výšky 1 000 mm.

Zateplení objektu

Fasáda objektu je zateplena foukanou izolací Climatizer+ tl. 300 mm, která je umístěna mezi dřevěné I nosníky Steico Wall. Po izolaci následuje záklopová vrstva z dřevovláknité desky STEICOprotect H. Pohledovou vrstvu tvoří fasádní omítka a fasádní panely Fundermax. Stěny komunikačního jádra jsou zatepleny minerální vatou Isover. Balkóny nad 1NP jsou zatepleny EPS šedý 70. Balkony v ostatních patrech mají izolaci umístěnou již v konstrukci balkonového panelu. Zateplení objektu je přesněji specifikováno v části 4.C – Tepelně technické posouzení konstrukcí.

Klempířské výrobky

Klempířské výrobky budou provedeny z pozinkovaného plechu.

Zámečnické výrobky

Zámečnické výrobky budou provedeny z pozinkované oceli.

Výplně fasádních otvorů

Okenní výplně jsou navrženy jako dřevěná eurookna s izolačním trojsklem. Odstín je zvolen v šedé barvě. Spára mezi okny a svislými konstrukcemi bude vyplněna izolační PUR pěnou. Připojovací spára bude z obou stran opatřena samolepícími izolačními páskami.

Na výkladce v 1NP budou použity hliníkové rámy vyplněny izolací s izolačním trojsklem. Spára mezi okny a svislými konstrukcemi bude vyplněna izolační PUR pěnou. Připojovací

spára bude z obou stran opatřena samolepícími izolačními páskami. Výplně otvorů splňují požadavky na normový součinitel prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2 [5]

Zpevněné plochy

Jižní a východní strany jsou v okolo objektu navrženy zpevněné plochy z žulové dlažby. Dlažba je vyspádována ke stromům a odvodňovacího liniového žlabu, který je sveden do vsakovací nádrže. V místech kolem objektu, kde není umístěna žulová dlažba, je umístěn okapový chodník z praného kameniva.

Západně od objektu je navržena přístupová komunikace k rampě vedoucí do podzemních garáží a parkoviště pro rezidenty a zákazníky obchodů. Parkoviště a příjezdová komunikace jsou navrženy z drenážní dlažby LORA, která umožňuje zasakování dešťové vody.

e) základní charakteristika technických a technologických zařízení,

Vodovod

Rozvod studené vody pitné je napojen na vodovodní přípojku. Vnitřní vodovod se napojuje na vodovodní přípojku v technické místnosti. Potrubí se dělí na rozvod studené vody v objektu k jednotlivým zařizovacím předmětům a na potrubí studené vody pro přípravu teplé vody v el. zásobníku TUV. Jako materiálu je použito na vnitřní rozvody studené a teplé vody plastových polypropylenových potrubí EVO PP-RCT. Rozvody v zemi jsou z potrubí PE 100 a jsou spojovány svěrnými spojkami. Venkovní potrubí jsou uložena do pažené výkopové rýhy na pískový podsyp a do úrovně 300mm nad horní hranu potrubí zasypána pískovým obsypem. Hloubka venkovního vedení min. 800mm pod úroveň terénu. Prostup přes opatřit chráničkou. Veškeré rozvody vody budou izolovány polyetylenovou izolací (SV tl. 13mm a TV tl. 20mm). Plastová potrubí pod stropem jsou uložena v korýtkách z plastu nebo pozinkovaného plechu. Spád potrubí 0,3%.

Splašková kanalizace

Odvádí odpadní vody splaškové od všech zařizovacích předmětů do kanalizační přípojky, která je napojena do stokové uliční sítě. Vnitřní kanalizace se napojuje na přípojku. Kanalizační potrubí je vedeno převážně ve zdech a podlaze. Na stoupačce je nad podlahou 1NP

osazen čistící kus z PP-HT110. Stoupačka je nad střechou přivzdušněna přivzdušňovací hlavicí HL810.

Potrubí splaškové kanalizace uvnitř budovy je navrženo z PP-HT trub. Potrubí ležaté kanalizace je navrženo z PVC-KG trub. Venkovní potrubí jsou uložena do pažené výkopové rýhy na pískový podsyp a do úrovně 300mm nad horní hranu potrubí zasypána pískovým obsypem. Hloubka venkovního vedení min. 800mm pod úrovní terénu.

Spád potrubí vnitřní kanalizace ve zdech je min 4% a ležaté pod podlahou min 2%.

Větrání objektu bude v suterénu a 1 NP probíhat rovnotlakově. Větrání v 2NP, 3NP, 4NP a střešního výlezu bude probíhat přirozeně. S výjimkou koupelen a WC, které budou větrány podtlakově a odpadní vzduch odváděn nad střechu objektu. TUV bude připravována v zásobníku umístěného v technické místnosti objektu. TUV je připravována pomocí el.energie.

Dešťová kanalizace:

Dešťové vody ze střechy objektu jsou svedeny vnitřními rozvody do venkovní vsakovací nádoby umístěné na pozemku investora. Dešťová a přečištěná voda z odlučovače olejů a ropných látek je svedena do vsakovací nádoby umístěné před objektem. Dešťová voda z parkoviště je zasakována přes zasakovací dlaždice LORA. Dešťová voda z chodníku je svedena do odvodňovacího žlabu a následně do zasakovací nádoby umístěné před objektem.

Vytápění:

Vytápění objektu bude zajištěno tepelnými čerpadly typu vzduch-voda. V bytech budou umístěna otopná tělesa. V koupelnách bude umístěn topný elektrický žebřík.

Elektroinstalace

Objekt je napojen přípojkou NN do 1kV vedenou v podzemí. Na střechu je možné umístit fotovoltaické panely.

f) tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů,

Obalové konstrukce jsou navrženy tak, aby splňovaly alespoň požadované hodnoty součinitele prostupu tepla.

Z hlediska tepelně technických vlastností byly konstrukce navrženy v souladu s požadavky na tepelnou ochranu budov s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{im} = 20^{\circ}\text{C}$. Ve všech skladbách obvodového pláště a zastřešení objektu je sledováno dosažení min. doporučených hodnot U_n a dalších veličin dle ČSN 73 0540-2 [5].

Pro přehled jsou uvedeny nejnepríznivější (maximální) hodnoty součinitele prostupu tepla U skladeb konstrukcí. Podrobný popis skladeb konstrukcí a jim příslušejícím hodnotám U jsou uvedeny v příloze č.1 až č.11.

Obvodové stěny těžké	0,30 W/m ² .K, 0,121 W/m ² K, 0,122 W/m ² K, 0,170 W/m ² K, 0,190 W/m ² K, 0,269 W/m ² K
Strop vnitřní k nevytápěnému prostoru	0,325 W/m ² .K
Střecha plochá a šikmá do 45°	0,14 W/m ² .K, 0,146 W/m ² .K
Okna	0,81 W/m ² .K
Dveře	1,2 W/m ² .K

g) bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí,

Pro užívání stavby platí obecné platné standardy. Objekt nevyžaduje zvláštní opatření a zásadně nemění charakter území, do kterého vstupuje. Bude dodržován zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů [6] a zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. [7]

h) vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků,

Dle zákona 185/2001 Sb. O odpadech [8] je povinností všech původců odpadu vést evidenci vzniklých odpadů. Zatřídění odpadů a doporučený způsob likvidace jsou navrženy ve smyslu zákona 185/2001 Sb. O odpadech [8] a Katalogu odpadů Vyhláška 93/2016 Sb. [9]. Vzniklé odpady budou skladovány na staveništi a posléze odváženy na řízenou skládku. S

odpady bude nakládáno v souladu s platným zákonem. Během výstavby budou zbylé stavební materiály, sutě a případně i zbylá zemina z výkopů odváženy na odpovídající skládky.

Stavba bude prováděna dodavatelsky, způsob likvidace odpadů vzniklých při stavbě bude dokladován.

Odpady vzniklé provozem objektu budou likvidovány smluvně odvozem oprávněnou organizací k likvidaci těchto odpadů.

i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin,

Objem odstraněné ornice:

$$822,5 \cdot 0,25 = 205,625 \text{ m}^3$$

Nakypření se uvažuje zhruba 20%

$$\text{Objem ornice po nakypření: } 205,625 \cdot 1,2 = 246,75 \text{ m}^3$$

$$\text{Objem odstraněné ornice po nakypření: } 246,75 \text{ m}^3.$$

Objem odstraněné zeminy:

$$\text{Objem zeminy: } 2491,26 \text{ m}^3$$

$$\text{Nakypření 20\%: } 2491,26 \cdot 1,2 = 2989,51 \text{ m}^3$$

(Objemy zeminy pochází z BIM modelu stavby)

Vykopaná zemina bude odvezena na skládku deponie zemin. Část zeminy bude uložena na mezideponii na stavbě.

j) ochrana životního prostředí při výstavbě,

Stavební práce nebudou mít negativní vliv na životní prostředí. Odpad bude roztríděn na jednotlivé složky a zaříděn podle katalogu odpadu dle vyhl. 93/2016Sb. [9] Dodavatel stavby zajistí manipulaci s tímto odpadem dle platných předpisů. Zabudovávané materiály budou přiváženy v balení na paletách, způsobilých pro přepravu a další manipulaci. Se všemi odpady bude nakládáno ve smyslu zákona 185/2001 Sb. [8] ve znění pozdějších předpisů. Vzniklé odpady budou skladovány na staveništi a posléze odváženy na řízenou skládku.

k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Za pracovníky zodpovídá příslušný zaměstnavatel. Budou respektovány podmínky BOZP. Veškeré stavební práce musí být prováděny v souladu s platnými technickými, technologickými a bezpečnostními předpisy a ustanoveními ČSN, technologické a montážní předpisy použitých konstrukčních systémů, dále budou dodrženy podmínky dotčených subjektů a orgánů státní správy dle jejich vyjádření a podmínky stavebního povolení.

Mezi základní patří předpis č. 591/2006 Sb. ze dne 12. prosince 2006 Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. [11]

Dále je potřeba dodržovat vyhlášku č. 48/1982 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce [12].

Při stavebních pracích za provozu je provozovatel povinen seznámit pracovníky dodavatele se zásadami bezpečného chování na daném pracovišti a s možnými místy a zdroji ohrožení. Obdobně je povinen dodavatel stavebních prací seznámit určené pracovníky provozovatele s riziky stavební činnosti.

Velkou pozornost z hlediska bezpečnosti práce je nutné věnovat stavebním pracím v nebezpečném prostředí a nebezpečném prostoru a dále při zemních pracích (ochrana inženýrských sítí). Zvláštní pozornost je také potřeba věnovat bouracím pracím. V tomto případě budou bezpodmínečně dodrženy všechny technologické postupy.

Pracovníci budou vybaveni ochrannými prostředky (přilby, rukavice, obuv atd.).

3 B. – Výkresová část

Zadané výkresy:

C.3	Koordinační situace	1:200
C.4	Zařízení staveniště	1:200
D.1.1 – 01	Půdorys základů	1:50
D.1.1 – 02	Půdorys základů – rampa	1:50
D.1.1 – 03	Půdorys suterénu	1:50
D.1.1 – 04	Půdorys rampy	1:50
D.1.1 – 05	Půdorys 1.NP	1:50
D.1.1 – 06	Půdorys 2.NP	1:50
D.1.1 – 07	Půdorys 3.NP	1:50
D.1.1 – 08	Půdorys 4.NP	1:50
D.1.1 – 09	Půdorys střechy	1:50
D.1.1 – 10	Půdorys střechy nad střešním vstupem	1:50
D.1.1 – 11	Řez A-A'	1:50
D.1.1 – 12	Řez B-B'	1:50
D.1.1 – 13	Půdorys stropu nad 1NP	1:50
D.1.1 – 14	Půdorys stropu nad 4NP	1:50
D.1.1 – 15	Pohledy	1:100
D.1.1 – 17	Detail D1	1:2
D.1.1 – 18	Detail D2	1:5

Výkresy doplňující zadání:

C.2	Katastrální situační výkres	1:1000
D.1.1 – 16	Perspektivní pohledy	1:350

4 C. – Tepelně technické posouzení konstrukcí

V rámci projektu byly posouzeny následující konstrukce a byl vyhotoven Energetický štítek obálky budovy:

S1 Střešní plášť – průměrná hodnota TI.

Viz skladba S1 v kapitole 2.2 d) technické a konstrukční řešení objektu

Výpočtem byl zjištěn součinitel prostupu tepla 0,087 W/m²K, který je menší než normou požadovaná hodnota. Konstrukce tedy vyhoví.

Výpočet: Viz Příloha č.1 – Komplexní posouzení skladby konstrukce střešního pláště - průměrná hodnota TI.

S1 Střešní plášť – nejmenší hodnota u vpusti

Viz skladba S1 v kapitole 2.2 d) technické a konstrukční řešení objektu

Výpočtem byl zjištěn součinitel prostupu tepla 0,141 W/m²K, který je menší než normou požadovaná hodnota. Konstrukce tedy vyhoví.

Výpočet: Viz Příloha č.2 – Komplexní posouzení skladby konstrukce střešního pláště - nejmenší hodnota u vpusti

S2 Střešní plášť – nad schodištěm – průměrná hodnota TI.

Viz skladba S2 v kapitole 2.2 d) technické a konstrukční řešení objektu

Výpočtem byl zjištěn součinitel prostupu tepla 0,105 W/m²K, který je menší než normou požadovaná hodnota. Konstrukce tedy vyhoví.

Výpočet: Viz Příloha č.3 – Komplexní posouzení skladby konstrukce střešního pláště - nad schodištěm – průměrná hodnota TI.

S2 Střešní plášť – nad schodištěm – nejmenší hodnota u okapu.

Viz skladba S2 v kapitole 2.2 d) technické a konstrukční řešení objektu

Výpočtem byl zjištěn součinitel prostupu tepla 0,146 W/m²K, který je menší než normou požadovaná hodnota. Konstrukce tedy vyhoví.

Výpočet: Viz Příloha č.4 – Komplexní posouzení skladby konstrukce střešního pláště - nad schodištěm – nejmenší hodnota u okapu

Stn1 Obvodová stěna s omítkou

Viz skladba Stn1 v kapitole 2.2 d) technické a konstrukční řešení objektu

Výpočtem byl zjištěn součinitel prostupu tepla 0,121 W/m²K, který je menší než normou požadovaná hodnota. Konstrukce tedy vyhoví.

Výpočet: Viz Příloha č.5 – Komplexní posouzení skladby obvodová stěna s omítkou

Stn4 Obvodová stěna se vzduchovou mezerou

Viz skladba Stn4 v kapitole 2.2 d) technické a konstrukční řešení objektu

Výpočtem byl zjištěn součinitel prostupu tepla 0,122 W/m²K, který je menší než normou požadovaná hodnota. Konstrukce tedy vyhoví.

Výpočet: Viz Příloha č.6 – Komplexní posouzení skladby obvodová stěna se vzduchovou mezerou

Stn8 Obvodová stěna – úprava betonová stěrka

Viz skladba Stn8 v kapitole 2.2 d) technické a konstrukční řešení objektu

Výpočtem byl zjištěn součinitel prostupu tepla 0,170 W/m²K, který je menší než normou požadovaná hodnota. Konstrukce tedy vyhoví.

Výpočet: Viz Příloha č.7 – Komplexní posouzení skladby obvodová stěna – úprava betonová stěrka

Stn9 Obvodová stěna – kolem schodiště

Viz skladba Stn9 v kapitole 2.2 d) technické a konstrukční řešení objektu

Výpočet byl zjištěn součinitel prostupu tepla 0,190 W/m²K, který je menší než normou požadovaná hodnota. Konstrukce tedy vyhoví.

Výpočet: Viz Příloha č.8 – Komplexní posouzení skladby obvodová stěna – kolem schodiště

Stn11 Obvodová stěna – sokl

Viz skladba Stn11 v kapitole 2.2 d) technické a konstrukční řešení objektu

Výpočet byl zjištěn součinitel prostupu tepla 0,269 W/m²K, který je menší než normou požadovaná hodnota. Konstrukce tedy vyhoví.

Výpočet: Viz Příloha č.9 – Komplexní posouzení skladby obvodová stěna - sokl

Pdl1 Podlaha nad nevytápěným prostorem

Viz skladba Pdl1 v kapitole 2.2 d) technické a konstrukční řešení objektu

Výpočet byl zjištěn součinitel prostupu tepla 0,325 W/m²K, který je menší než normou požadovaná hodnota. Konstrukce tedy vyhoví.

Výpočet: Viz Příloha č.10 – Komplexní posouzení skladby Podlahy nad nevytápěným prostorem

Pdl7 Balkon nad INP

Viz skladba Pdl7 v kapitole 2.2 d) technické a konstrukční řešení objektu

Výpočet byl zjištěn součinitel prostupu tepla 0,14 W/m²K, který je menší než normou požadovaná hodnota. Konstrukce tedy vyhoví.

Výpočet: Viz Příloha č.11 – Komplexní posouzení skladby balkonu nad INP

Příloha č.12– Energetický štítek obálky budovy

5 D. – Technologický postup řešení nosné konstrukce budovy

5.1 Železobetonová monolitická část

5.1.1 Popis konstrukčního řešení

Pro návrh novostavby polyfunkčního objektu jsem zvolil konstrukční systém z monolitického železobetonu a dřevěných CLT panelů (technologický postup řešení nosné konstrukce z CLT panelů je popsán v části 5.2 Dřevostavba – řešení z CLT panelů).

Z železobetonové monolitické konstrukce jsou tvořeny obvodové a vnitřní nosné suterénní stěny. Sloupy umístěné v suterénu objektu. Průvlaky spojující sloupy a obvodové zdívo. Obvodové a vnitřní nosné stěny v 1NP. Strop nad 1NP a stěny a stropy komunikačního jádra.

Předběžné návrhy rozměrů konstrukcí:

Suterénní stěny obvodové a vnitřní nosné: tl. 300mm

Suterénní sloupy: průměr 450mm

Obvodové stěny 1NP: tl. 250mm

Vnitřní nosné stěny: tl. 300mm

Stropní deska nad suterénem: tl. 250mm

Stropní deska nad 1NP: tl. 250mm

5.1.2 Převzetí pracoviště

Pracoviště předává stavbyvedoucí vedoucímu pracovní čety podle stanoveného harmonogramu prací. U předání bude technický dozor investora. Pracoviště bude převzato po provedení výkopových prací.

U výkopových prací bude zkontrolována realizace podle projektové dokumentace, rovinnost povrchu, zhutnění základové spáry, svahování výkopu. Pracoviště bude uklizeno a zbaveno hrubých nečistot. O převzetí pracoviště se provede zápis do stavebního deníku.

5.1.3 Personální obsazení

Pro realizaci nosné konstrukce z monolitického železobetonu jsou zapotřebí tyto pozice:

- Obsluha věžového jeřábu 1x
- Vedoucí pracovní čety 1x
- Řidič autodomíchávače 1x
- Obsluha autočerpadla 1x
- Montážníci bednění 8x
- Svářeči a vázači výztuže 10x
- Dělníci pro betonáž 5x
- Pomocní dělníci 3x

Zaměstnanci jsou způsobilí k vykonávání činnosti a proškolení v BOZP.

5.1.4 Pracovní pomůcky a použité stroje/mechanizace

- Autočerpadlo Schwing S 47 SX, dosah 47 m, podvozek MAN
- Domíchávač betonu MAN T45 32.414 8x4
- Nákladní automobil s otevřeným návěsem SCANIA
- Ponorný vibrátor do betonu 45mm, 6m WG-551 GEKO
- Vibrační lišta
- Stříhačka a ohýbačka betonářské výztuže CEL 55
- Nivelační přístroj
- Hrábě
- Pomocné desky
- Benzinová pila
- Vodováha
- Metr
- Koště
- Hadice
- Konev

- Kleště
- Vrtací a sekací automatické kladivo
- Vázací kleště
- Klíč na šrouby
- Svářečský štít
- Ochranné pomůcky



Obrázek 5 Autočerpadlo Schwing S 47 SX, dosah 47 m, podvozek MAN, [30]

5.1.5 Materiál

Beton

Na stavbu je navrženo použití betonu pevnostní třídy C20/25. Mezi realizací jednotlivých konstrukcí je potřebná technologická přestávka.

Objem použitého betonu na stěny suterén: 181 m³

Objem použitého betonu sloupy: 3,2 m³

Objem použitého betonu stropní desky nad suterénem: 129,61 m³

Objem použitého betonu na stěny 1NP: 206,8 m³

Objem použitého betonu stropní desky nad 1NP: 135,16 m³

Objem použitého betonu na zbylou část komunikačního jádra: 215,15 m³

Objem použitého betonu na rampu: 92,7 m³

Celková spotřeba betonu: 963,62 m³, což odpovídá 138 domíchávačům.

Výztuž

Na stavbu je navržena ocel třídy B500. Betonářská ocel musí splňovat požadované vlastnosti dle ČSN 42 0139. [13]

Předpokládaná hmotnost výztuže (upřesněno v prováděcí dokumentaci, není součástí diplomové práce):

Bednění

Na bednění betonových konstrukcí je zvoleno systémové bednění Doka.

Předpokládaná spotřeba dílců pro stěny (upřesněno dodavatelem):

Rámový prvek Framax Xlife 900 x 2700 – 296 ks

Rámový prvek Framax Xlife 450 x 2700 – 10 ks

Rámový prvek Framax Xlife 300 x 2700 – 8 ks

Rámový prvek Framax Xlife 900 x 1350 – 296 ks

Rámový prvek Framax Xlife 450 x 1350 – 10 ks

Rámový prvek Framax Xlife 300 x 1350 – 8 ks

Rámový prvek Framax Xlife 900 x 450 – 272 ks

Rámový prvek Framax Xlife 450 x 450 – 8 ks

Rámový prvek Framax Xlife 300 x 450 – 8 ks

Rychloupínače RU Framax – 1850 ks

Uni upínač Framax – 80 ks

Upínací kolejnice Framax – 314 ks

Vnitřní roh Framax Xlife – 32 ks

Systémové kotvy – 1884 ks

Opěry bednění – 314 ks

Doka-Optix – 20 l

Předpokládaná spotřeba dílců pro sloupy (upřesněno dodavatelem):

Sloupový systémový dílec Top50 – 5 ks

Víceúčelový paždík WS10 Top50 – 60 ks

Univerzální rohový spínač – 60 ks

Úhlová příložka 90/50 – 30 ks

Jeřábové oko pro bednění sloupu – 15 ks

Svora příruby H20 – 60 ks

Kotevní tyč 15,0mm pozinkovaná 1,00m – 30 ks

Opěra bednění 540 – 5 ks

Doka-Optix – 2 l

Předpokládaná spotřeba dílců pro stropy (upřesněno dodavatelem):

Panely Dokadur – 508 ks

Nosníky Doka H20 top 3,90m – 130 ks

Nosníky Doka H20 top 2,65m - 192 ks

Spouštěcí hlavice H20 – 1016 ks

Přidržovací hlavice H20 – 1016 ks

Stropní podpěry Doka Eurex 20 top – 1016 ks

Opěrná trojnožka – 1016 ks

Doka-Optix – 40 l

5.1.6 Doprava a skladování

Primární doprava

Předpřipravena výztuž, armokoše a další potřebná výztuž bude na stavbu dovezena nákladním automobilem SCANIA s otevřeným návěsem. Výztuž bude uložena na paletách. Je nutné zabránit poškození materiálu při přepravě.

Bednění bude dovezeno nákladním automobilem SCANIA s otevřeným návěsem. Bednění bude při přepravě uloženo tak, aby nedošlo k jeho poškození.

Čerstvý beton bude dovážet autodomíchávač MAN T45 32.414 8x4 z betonárny Českomoravský beton, a.s. umístěné na ulici Ve Vrbíně 1120/4 v Krnově. Betonárna je zvolena pro svou blízkost k místu staveniště. Dojde k vyšší záruce kvality přepravovaného betonu, rychlejšímu dojezdu a nižší ceně za transport.

Sekundární doprava

Vertikální dopravu zajistí věžový jeřáb Liebherr 42 K.1. Čerstvá betonová směs bude dopravována autočerpadlem Schwing S 47 SX, dosah 47 m (viz obrázek 5). Přeprava drobného materiálu bude prováděna ručně pracovníky.

Skladování

Výztuž (KARI síť, pruty, armkoše) bude skladována na venkovní skládce. Pod výztuží budou umístěny dřevěné pražce k ochraně před zemní vlhkostí a nečistotami. Uskladněné prvky budou označeny identifikačními štítky.

Bednění bude skladováno na zpevněné, odvodněné ploše na staveništi. Část bednění bude rovnou dopravováno na realizovaný objekt. Drobný pracovní materiál bude skladován v uzamykatelných skladech na staveništi.

5.1.7 Pracovní postup

Vyměření základů

Základ pro objekt je řešen jako železobetonová monolitická deska tl. 300 mm. Celá deska je v jedné rovině až na dvě místa. Dojezd výtahu a nádrž pro umístění odlučovače ropných látek bude založena níže, jako tzv. bílé vany. Přesné umístění konstrukcí je patrné z projektové dokumentace. Na zhutněnou zemní pláň vyznačíme barevným sprejem podle projektové dokumentace budoucí umístění základů. Technický dozor investora (TDI) provede převzetí základové spáry. O převzetí bude zapsán záznam do stavebního deníku. Vodu, bláto a zborcenou hlínu odstraníme manuálně. Zkontrolujeme umístění inženýrských sítí. Jedná se o ležaté svody dešťové kanalizace, která bude vedena z odlučovače ropných látek. Budoucí prostup opatříme PVC chráničkou. Obdobně budeme postupovat při vyměření základových pásů rampy.

Armování základů

Armování bílých van bude probíhat na distančníky umístěné ve výkopech. Bílé vany budou realizovány ve dvou etapách. Prvně proběhne armování desek van, které budou následně zalité betonovou směsí. U desek ponecháme vyčnívající výztuž, na kterou později navážeme s výztuží monolitických stěn.

Výztuž desky pod celým objektem umístíme na distančníky. Vyztužení bude probíhat podle výkresu výztuže (není součástí diplomové práce). Na distančníky se umístí pruty spodní výztuže a přidrátuje se. Dále umístíme výztuž v kolmém směru a opět přidrátuje. Na vytvořenou síť spodní výztuže umístíme ocelové liniové distanční podložky. Na distanční podložky umístíme horní výztuž v podélném a příčném směru a opět přidrátuje. Tuhost zajistíme uložením KARI sítě, kterou svážeme s horní výztuží. Dbáme také na provázání výztuže stěn bílých van a základové desky. Při armování desky přivazujeme již i výztuž, na kterou se v další etapě napojí výztuž stěn a sloupů.

Bednění základů

Kolem desky a rýh budoucích základů zhotovíme tradiční bednění ze smrkových desek tl. 25 mm. Bednění bude založeno přímo na rostlou zeminu. Zajištěno bude vzpěrami s kolíky.

Po výšce budou desky spojeny svislými prkénky přibitými hřebíky. Vodorovná vzdálenost mezi svislými stěnami bednění základových pásů bude zajištěna rozpěrami. Nivelačním přístrojem, zhlédnutím přes stavební lavičky a natáhnutím provázku vyznačíme konečnou výšku betonu.

Betonáž základů

Betonování základových pásů bude probíhat průběžně po vrstvách pomocí čerpadla. Jednotlivá vrstva bude mít mocnost 40 až 50 cm. Při betonování nesmí být překročena maximální výška shozu směsi 1,5 m. Betonová směs bude průběžně vibrována ponorným vibrátorem. Vibrování bude probíhat z betonářské lávky. Vibrování bude probíhat podle předepsaných předpisů, obecně však, dokud nepřestane vznik vzduchových bublin. Při vibrování dbáme na nepoškození výztuže. K vibrování používáme ponorný vibrátor do betonu 45mm, 6m WG-551 GEKO.

Betonování desky bude probíhat od východní strany k západní straně. Vznik pracovních spár bude nutné konzultovat s technickým dozorem investora, popř. s projektantem. Pracovní spára bude zajištěna z tradičního bednění – dřevěných fošen, ve kterých budou vyvrtány otvory pro výztuž. Před navázáním prací bude pracovní spára zdrsněna, očištěna a navlhčena. Čerstvá betonová směs bude dopravována ramenovým čerpadlem Schwing S 47 SX, dosah 47 m, podvozek MAN. Beton bude hutněn ponorným vibrátorem opatřeným gumovou hlavici ponorným vibrátorem do betonu WG-551 GEKO. Při betonování nesmí být překročena maximální výška shozu směsi 1,5 m. Při vibrování dbáme na to, aby se beton dostal i pod spodní výztuž. Vibrujeme opatrně, abychom nepoškodili nebo neposunuli uloženou výztuž. Vybetonovanou desku následně podle klimatických podmínek kropíme 4-6 dní.

Odbednění základů

Po uplynutí 5 dní (doporučení 10 dní) odstraníme bednění po obvodu objektu. Bednění očistíme od zbytku betonu.

Vyměření svislých konstrukcí na základovou desku

Na základovou desku budou za pomoci pásma a metru rozměřeny budoucí svislé konstrukce. Barevným sprejem zakreslíme podle projektové dokumentace hrany konstrukcí, umístění budoucích otvorů atp.

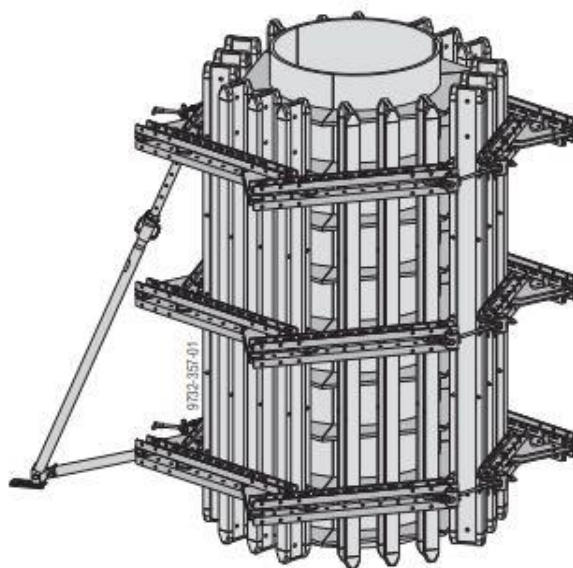
Armování stěn a sloupů suterénu

Výztuž stěn a sloupů bude přivařena s výztuží vyčnívající ze základové desky. Výztuž stěn bude navázána podle realizační dokumentace (není součástí této diplomové práce). Výztuž stěn bude vázána přímo na stavbě. Svařování výztuže bude probíhat manuálně. Ocel je zvolena třídy B500.

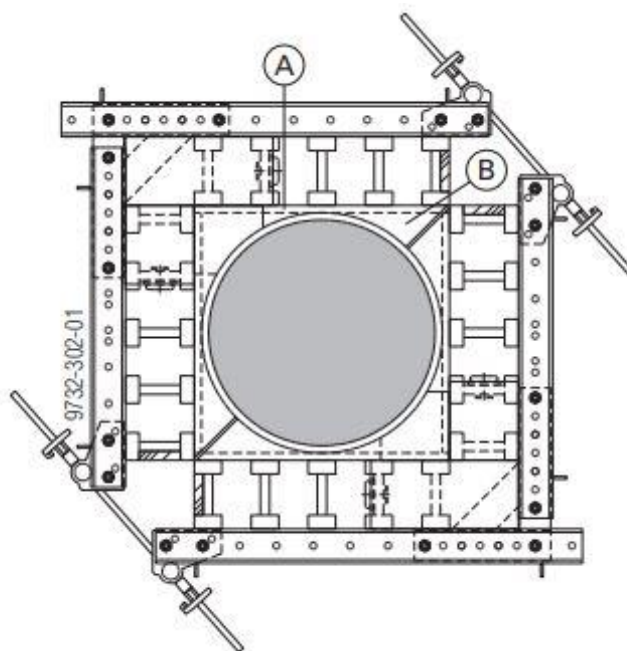
Jako výztuž sloupů jsou zvoleny předpřipravené armokoše, které budou na stavbu dopraveny. Umístění armokošů proběhne věžovým jeřábem. Armokoše se poté přivaří na výztuž vyčnívající ze základové desky. Krytí výztuže bude pomocí distančníků.

Bednění sloupů v suterénu

Pro bednění sloupů je zvoleno systémové bednění společnosti Doka (viz obrázek 6 a 7). Před smontováním panelů budou bednicí panely natřeny ošetřovacím a odbedňovacím olejem Doka Optix. Natření bude provedeno vysokotlakým impregnatorem. Před umístění bednění bude přesně vytyčena poloha budoucích sloupů. Panely jsou sestaveny a zajištěny zámkem. Bednění je zajištěnou bednicí opěrou 540.



Obrázek 6 Systémové bednění společnosti Doka pro betonování sloupů [31]



Obrázek 7 Obrázek 2 Systémové bednění společnosti Doka pro betonování sloupů [31]

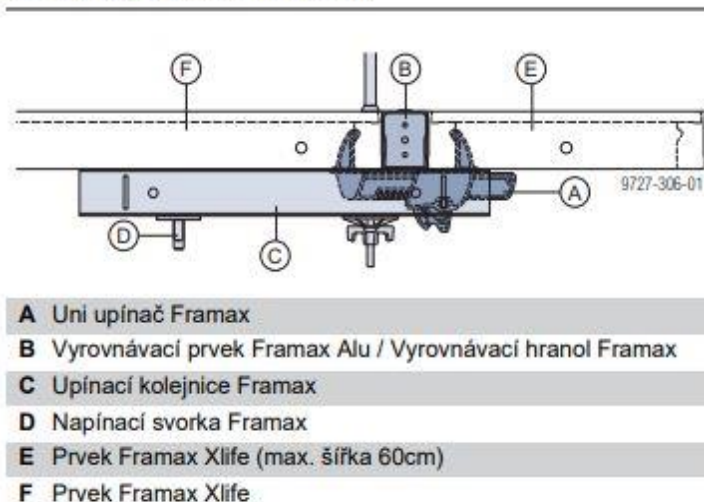
Bednění stěn suterénu

Pro bednění stěn je zvoleno systémové bednění společnosti Doka. Výška stěny je 4050 mm. Bednicí panely potřebné výšky budou sestaveny z panelu Framax XLife o rozměru 900 x 2700 mm a Framax XLife o rozměru 900 x 1350 mm. Analogicky jsou vytvořeny i bednicí dílce šířek 450 mm a 300 mm. Panely jsou spojeny rychloupínačem RU Framax. Panely šířky

900 mm jsou vzájemně spojeny dvěma rychloupínači. Stabilita je dále zajištěna upínací kolejnicí, která spojuje panely ve vertikální poloze. Takto sestavený panel je umístěn na pozici na stavbě. Panely jsou postupně umísťovány vedle sebe na stavbu. Sestavené panely jsou vzájemně spojovány rychloupínači RU Framax.

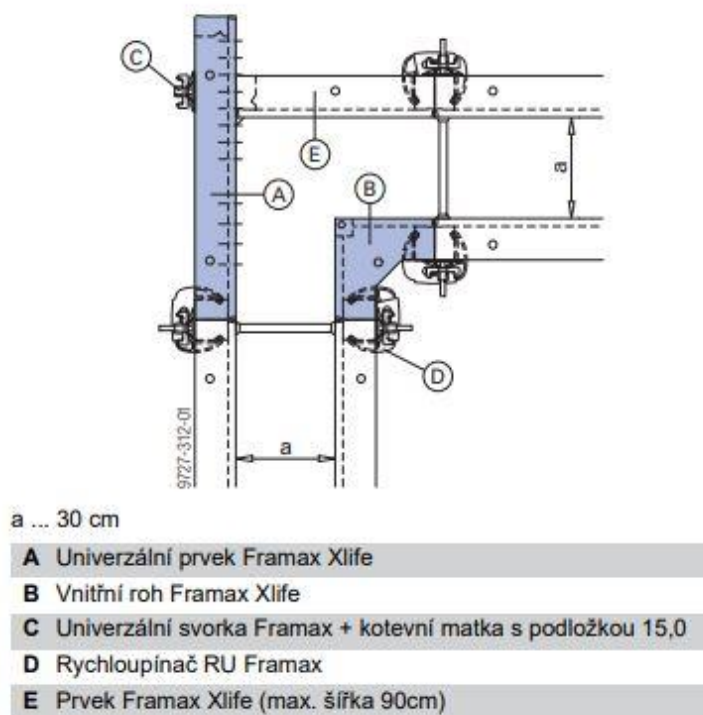
V místech, kde máme půdorysné rozměry budoucích stěn jiné, než jsou možnosti panelů, využije délkového vyrovnání (viz obrázek 8). Vyrovnání vytvoříme prvkem Framax Alu potřebného rozměru (prvek je nabízen v rastru po 1 cm), který umístíme mezi dva systémové dílce. V této situaci používáme upínače Uni Framax. Na celou výšku použijeme 6 upínačů. Stabilita dílců je dále zajištěna upínací kolejnicí se svorkou a šrouby s matkami a podložkami.

Kotvení v rámovém profilu



Obrázek 8 Vyrovnání půdorysných rozměrů bednění Doka [31]

Vnitřní rohy tvoříme systémovým prvkem Framax Xlife (obrázek 9), který je opět k ostatním dílcům spojen rychlospojky. Podle realizační dokumentace vytvoříme bednění pro budoucí otvory. Na bednění použijeme fošny potřebných rozměrů, které v rozích spojíme svorkami pro bednění prostupů. Uvnitř budoucího prostupu umístíme stropní stojky, které zajistí stabilitu vnitřních rozměrů při betonování. Rám otvoru je k bednicímu panelu spojen prkny přes hřeby.



Obrázek 9 Vytvoření rohu bednicím systémem Doka [31]

Před smontováním panelů budou bednicí panely natřeny ošetřovacím a odbedňovacím olejem Doka Optix. Natření bude provedeno vysokotlakým impregnatorem. Smontované panely jsou osazeny háky pro možnost uvázání a přepravení věžovým jeřábem na místo určení. Před umístěním bednění bude přesně vytyčena poloha budoucích stěn. Panely jsou mezi sebou spojeny kotvami. Při výšce stěny 3750 mm je potřeba spojit dva panely 6 kotvami, které jsou umístěny po stranách. Bednění je poté zajištěnou bednicí opěrami.

Na panely je přimontována betonářská lávka, která je přístupná žebříkem.

Betonáž monolitických sloupů suterénu

Betonování sloupů bude probíhat průběžně po vrstvách pomocí čerpadla. Jednotlivá vrstva bude mít mocnost 40 až 50 cm. Při betonování nesmí být překročena maximální výška shozu směsi 1,5 m. Betonová směs bude průběžně vibrována ponorným vibrátorem. Vibrování bude probíhat z betonářské lávky. Vibrování bude probíhat podle předepsaných předpisů, obecně však, dokud nepřestane vznik vzduchových bublin. Při vibrování dbáme na nepoškození výztuže. K vibrování používáme ponorný vibrátor do betonu 45mm, 6m WG-551 GEKO.

Betonáž monolitických stěn suterénu

Betonování stěn bude probíhat obdobně jako při betonáži sloupů. Betonování stěn bude probíhat zároveň s betonováním schodiště. Lití čerstvé betonové směsi bude po souvislých vrstvách. Při betonování nesmí být překročena maximální výška shozu směsi 1,5 m. Betonová směs bude průběžně vibrována ponorným vibrátorem. Vibrování bude probíhat z betonářské lávky. Vibrování bude probíhat podle předepsaných předpisů, obecně však, dokud nepřestane vznik vzduchových bublin. Při vibrování dbáme na nepoškození výztuže. K vibrování používáme ponorný vibrátor do betonu 45mm, 6m WG-551 GEKO.

Odbednění sloupů suterénu

Bednění sloupů odstraníme po jednom týdnu, zatěžovat můžeme však až po minimálně 28 dnech. Odstraníme podpěru. Osadíme háky pro přepravu věžovým jeřábem a postupně uvolňujeme zámky. Panel se přemístí na skládku, kde ještě při zavěšení na hácích bude panel očištěn od hrubých nečistot a umyt vysokotlakým čističem. Na závěr provedeme ošetření prostředkem Doka Optix. Tímto postupem odstraníme všechny bednicí dílce.

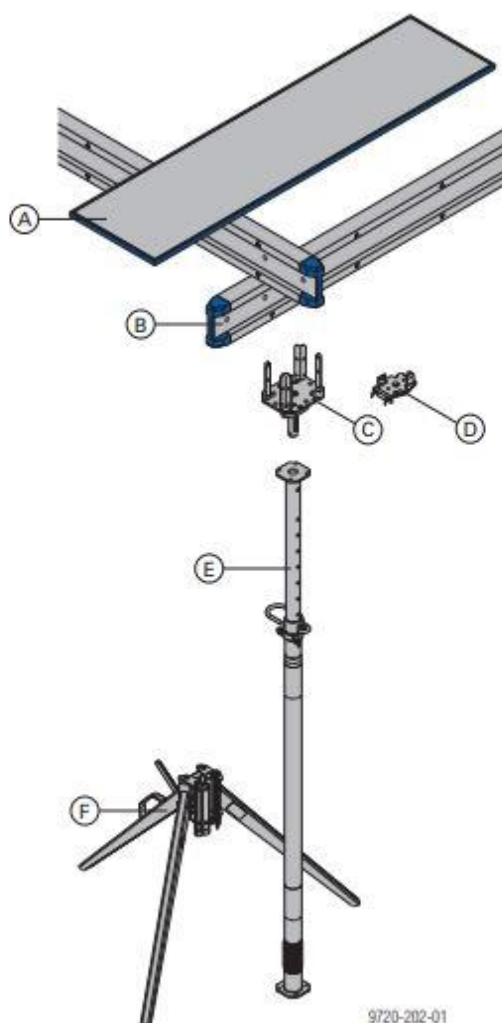
Odbednění stěn suterénu

Odbednění monolitických stěn proběhne po uplynutí dvou týdnů. Plně však zatěžovat stěny můžeme až po 28 dnech. Odstraníme podpěry a betonářskou lávku. Demontovaný panel opatříme háky pro přepravu věžovým jeřábem. U zajištěného panelu uvolníme rychloupínače. Panel se přemístí jeřábem na skládku, kde ještě při zavěšení na hácích bude panel očištěn od hrubých nečistot a umyt vysokotlakým čističem. Na závěr provedeme ošetření prostředkem Doka Optix. Tímto postupem odstraníme všechny bednicí dílce. Společně s bedněním stěn odstraníme také bednění schodiště.

Bednění stropu nad suterénem

Bednění pro strop se skládá z polohovatelných stropních podpěr Doka Eurex 20 top, které jsou opatřeny trojnožkou, spouštěcí hlavicí a přidržovací hlavicí. Na hlavicí umístíme podélné nosníky Doka H20 o délce 3,9 m. Na podélné nosníky umístíme příčné nosníky Doka

H20 o délce 2,65 m. Na vytvořený rám umístíme bednicí desky Dokadur o rozměrech 200 x 50 cm a tloušťce 27 mm. Systém podpěr je znázorněn na obrázku 10.

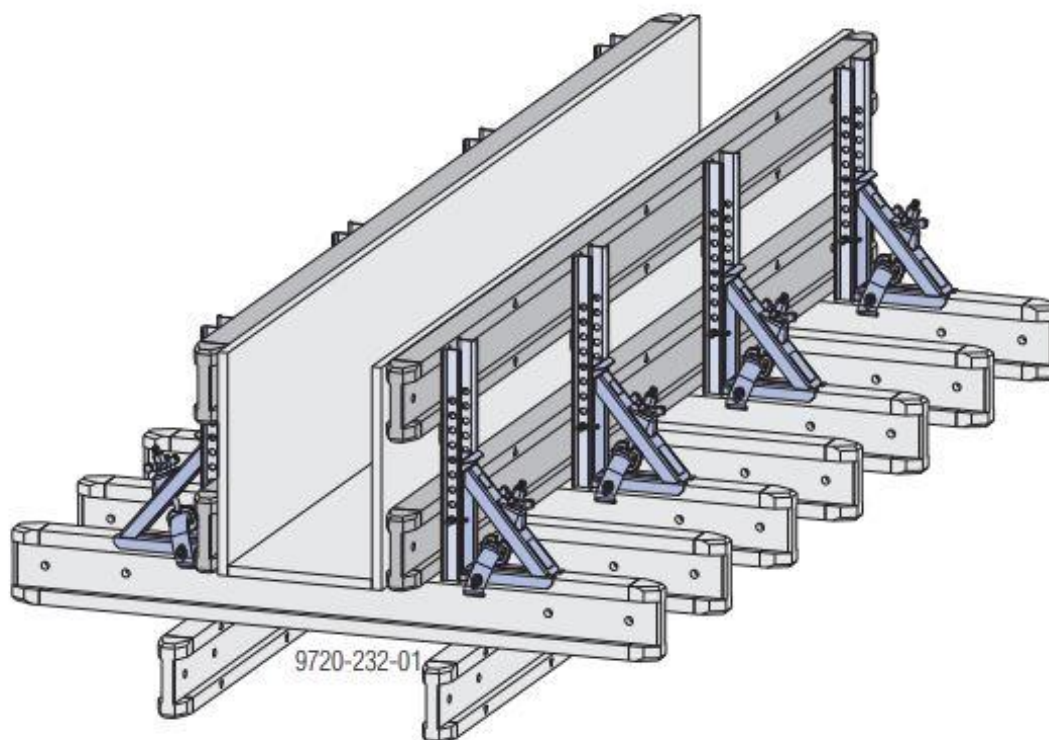


Obrázek 10 Systém bednění stropu Dokadur [32]

Podélné a příčné nosníky položíme po obvodu stěn. Nastavovacím třmenem provedeme hrubé výškové nastavení stropní podpěry. Zasadíme spouštěcí hlavici H20 do stropní podpěry. Postavíme opěrnou trojnožku, do které umístíme stropní podpěru a upevníme ji upínací pákou. Spouštěcí hlavici natočíme u obvodového nosníku tak, aby bylo možné při odbedňování vytlout klín. Pomocí montážních vidlic uložíme podélné nosníky do spouštěcích hlavic. Znivelujeme podélné nosníky podle výšky budoucího stropu. Pomocí montážních vidlic uložíme s přesahem příčné nosníky. Dbáme na to, aby pod každým předpokládaným místem styku desek ležel nosník (případně zdvojené nosníky). Montáž mezipodpěr provedeme

přidržovací hlavicí H20 DF s integrovaným třmenem. Uložíme panely Dokadur kolmo k příčným nosníkům. Bednicí desky zajistíme po okrajích hřebíky.

Podle realizační dokumentace vytvoříme bednění pro průvlak (viz obrázek 11). Bednění, je obdobně jako budoucí stropní deska, uložena na vytvořeném rámu ze stropních podpěr Doka Eurex a nosníky Doka H20. Na příčné nosníky je uložena průvlaková kleština s nástavcem. Na nástavce jsou osazeny nosníky, který tvoří rám budoucího průvlaku. Stěny jsou vytvořeny z panelu Dokadur, které jsou nařezány na potřebné rozměry. Podél okraje stropu namontujeme ochranu proti pádu – dřevěné zábradlí. Postříkáme panely Dokadur ošetřovacím a odbedňovacím olejem Doka Optix. Prostupy ve stropní desce vytvoříme dřevěnými fošnami v místech, kde to uvádí projektová dokumentace. Desky zajistíme kolíky a dřevěným vzpěrami zapřenými o hrany umístěné na bednicích deskách.

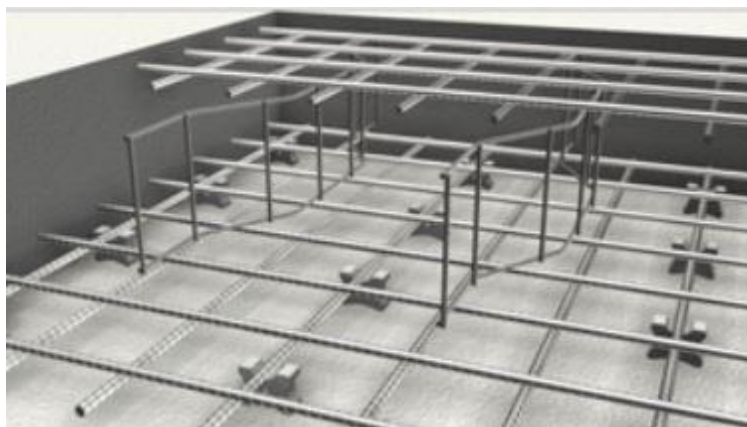


Obrázek 11 Vytvoření bednění pro průvlak [32]

Armování stropní desky nad suterénem

Odmaštěnou a očištěnou betonářskou ocelí třídy B500 přemístíme jeřábem na vytvořené bednění. Výztuž bude dopravována ve svítkách. Následně se výztuž začne realizovat podle výkresu výztuže (není součástí diplomové práce). Pro zajištění krytí budou použity betonové

distančníky. Na distančníky se umístí pruty spodní výztuže a přidrátuje se. Dále umístíme výztuž v kolmém směru a opět přidrátujeme. Na vytvořenou síť spodní výztuže umístíme ocelové liniové distanční podložky (viz obrázek 12). Výztuž stěn bude rovněž přidrátována a spojena s výztuží stropní desky.



Obrázek 12 Distanční liniová podložka netstavebniny.cz

Na distanční podložky umístíme horní výztuž v podélném a příčném směru a opět přidrátujeme. Tuhost zajistíme uložením KARI sítě, kterou svážeme s horní výztuží.

Výztuž průvlaku bude předvyrobena ve výrobě a dopravena na stavbu. Do bednění bude osazena na distanční podložky věžovým jeřábem. Výztuž průvlaku je provázána s výztuží desky a již realizovaných sloupů a spolupůsobí. Ke vzájemnému svazování výztuže používáme ocelové vazačské ocelové drátky. Po obvodových stěnách umístíme tradiční bednění z dřevěných fošen tl.25 mm pro vytvoření hrany budoucí desky.

Betonování stropní desky nad suterénem

Stropní deska a průvlak budou betonovány dohromady. Betonáž bude probíhat postupně od východní strany objektu po západní. Vznik pracovních spár bude nutné konzultovat s technickým dozorem investora, popř. s projektantem. Pracovní spára bude zajištěna z tradičního bednění – dřevěných fošen, ve kterých budou vyvrtány otvory pro výztuž. Před navázáním prací bude pracovní spára zdrsněna, očištěna a navlhčena. Čerstvá betonová směs bude dopravována ramenovým čerpadlem Schwing S 47 SX, dosah 47 m, podvozek MAN. Beton bude hutněný ponorným vibrátorem opatřeným gumovou hlavicí ponorným vibrátorem do betonu WG-551 GEKO. Při betonování nesmí být překročena maximální výška shozu směsi 1,5 m. Při vibrování dbáme na to, aby se beton dostal i pod spodní výztuž. Vibrujeme opatrně,

abychom nepoškodili nebo neposunuli uloženou výztuž. Vibrování bude probíhat podle předepsaných předpisů, obecně však, dokud nepřestane vznik vzduchových bublin. K hlazení čerstvé betonové směsi použijeme plovoucí vibrační lištu Enar QZH.

Odbednění

Odbedňování stropu začneme postupně po dvou týdnech zrání. Odstraníme mezipodpěry a uložíme je do ukládací palety. Úderem kladiva na klín spouštěcí hlavice spustíme bednění stropu. Sklopíme příčné nosníky, vytáhneme je a odložíme do ukládací palety. Nosníky pod stykem desek zatím ponecháme na místě. Odstraníme panely Dokadur a odložíme je do odkládací palety. Následně demontujeme zbývající příčné a podélné nosníky a uložíme je do ukládací palety. Demontáž stropních podpěr provedeme otevřením nastavovacího třmene tak, aby byla vnitřní trubka uvolněna. Při zasunování vedeme trubku rukou. Uložíme opěrné trojnožky a podpěry do ukládací palety.

Vyměření svislých konstrukcí na stropní desce nad suterénem

Na stropní desku budou za pomoci pásma a metru rozměřeny budoucí svislé konstrukce. Barevným sprejem zakreslíme podle projektové dokumentace hrany konstrukcí, umístění budoucích otvorů atp.

Armování stěn INP

Armování stěn bude probíhat analogicky s armováním stěn suterénu.

Bednění stěn INP

Bednění stěn bude probíhat analogicky s bedněním stěn suterénu.

Betonáž monolitických stěn INP

Betonáž bude probíhat analogicky s betonáží stěn suterénu.

Odbednění monolitických stěn INP

Odbednění bude probíhat analogicky s odbedněním stěn suterénu.

Bednění stropu nad INP

Bednění bude probíhat analogicky s bedněním stropu nad suterénem.

Armování stropní desky nad INP

Armování stropní desky bude probíhat analogicky s armováním stropu nad suterénem.

Betonování stropní desky nad INP

Betonování stropní desky bude probíhat analogicky s betonováním stropu nad suterénem.

Odbednění stropní desky nad INP

Odbednění stropní desky bude probíhat analogicky s odbedňováním stropu nad suterénem.

Železobetonové monolitické konstrukce, které se nacházejí ve 2NP, 3NP, 4NP, výstup na střechu a tvoří komunikační jádro objektu, budou prováděny podle stejných principů a zásad, jako konstrukce v suterénu objektu.

Bednění schodiště

Bednění pro schodiště bude vytvořeno tradičním způsobem z dřevěných fošen. Tvar bednění bude realizován podle výkresu schodiště (není součástí diplomové práce). Bednění bude vyráběno tesaři přímo na stavbě. K hrubému opracování fošen bude provedeno benzínovou motorovou pilou.

Armování schodiště

Jako výztuž je navržena ocel třídy B500. Výztuž schodiště se napojí na vyčnívající výztuž ze základové desky. Výztuž bude vzájemně svařena. Do vytvořeného bednění, na distančníky bude umístěna spodní výztuž betonové desky. Výztuž a distančníky budou přidrátovány. Na spodní výztuž se umístí ocelové liniové podložky pro uložení horní výztuže. Na horní výztuž bude umístěna KARI síť a všechny prvky budou opět vzájemně přidrátovány.

Betonování schodišťové desky

Betonová deska a obvodová stěna schodiště budou betonovány současně. Vznik pracovních spár bude nutné konzultovat s technickým dozorem investora, popř. s projektantem. Pracovní spára bude zajištěna z tradičního bednění – dřevěných fošen, ve kterých budou vyvrtány otvory pro výztuž. Před navázáním prací bude pracovní spára zdrsňena, očištěna a navlhčena.

Čerstvá betonová směs bude dopravována čerpadlem Schwing S 47 SX, dosah 47 m, podvozek MAN. Beton bude hutněn ponorným vibrátorem do betonu WG-551 GEKO opatřeným gumovou hlavicí. Při betonování nesmí být překročena maximální výška shozu směsi 1,5 m. Při vibrování dbáme na to, aby se beton dostal i pod spodní výztuž. Vibrujeme opatrně, abychom nepoškodili nebo neposunuli uloženou výztuž. Vibrování bude probíhat podle předepsaných předpisů, obecně však, dokud nepřestane vznik vzduchových bublin. K hlazení čerstvé betonové směsi použijeme plovoucí vibrační lištu Enar QZH.

Po vyzrání desky, minimálně 28 dnů, budou umístěn fošny tvořící hrany schodišťových stupňů. Fošny budou připevněny zatlučenými hřebíky do stěn. Do takto vytvořeného bednění se vybetonují jednotlivé schodišťové stupně.

Odbednění

Bednění odstraníme nejdříve po 28 dnech od realizace schodiště. Fošny budou očištěny od hrubých nečistot, a pokud to jejich stav dovolí, budou opětovně použity na vytvoření bednění. Nepoužitelné fošny budou uloženy do kontejneru na dřevěný odpad.

Ošetřování betonu

Ošetřování betonu bude záviset na klimatických podmínkách během realizace. Beton budeme ošetřovat pravidelným vlhčením vodou. Nevlhčíme, pokud teplota klesne pod 5° C. Budou dodrženy podmínky podle normy ČSN EN 206-1 [14] a ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí [15] Zároveň bude probíhat zkouška dovážených betonových směsí dle ČSN EN 12350-4, Zkoušení čerstvého betonu - Část 4: Stupeň zhutnitelnosti.[16]

5.1.8 Jakost a kontrola kvality

Pro vstupní, mezioperační a výstupní kontrolu realizace železobetonové monolitické konstrukce jsou přesně specifikovány požadavky.

Vstupní kontrola:

- Kontrola projektové dokumentace a výrobní dokumentace
- Kontrola staveniště
- Zkontrolování předchozí etapy

Mezioperační kontrola:

- Kontrola vytýčení stěn a sloupů
- Průběžná kontrola dodávek čerstvé betonové směsi
- Kontrola umístění a polohy výztuže
- Kontrola provedení bednění
- Kontrola zhutňování a ukládání čerstvé betonové směsi ČSN EN 12350-4 [16]
- Kontrola ošetřování betonu ČSN EN 206-1 [14]
- Kontrola pevnosti betonu Schmidtovým kladívkem
- Dodržování technologické pauzy
- Kontrola odbedňování konstrukce
- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola způsobilosti pracovníků

Výstupní kontrola:

- Kontrola provedení konstrukce dle prováděcí dokumentace
- Geometrická kontrola realizovaných konstrukcí

5.1.9 Bezpečnost a ochrana zdraví

Na staveništi budou dodržovány obecné požadavky na ochranu a bezpečí osob vyskytujících se na staveništi. Na staveništi se budou pohybovat pouze oprávněné osoby. Všichni pracovníci budou seznámeni a proškoleni v BOZP a budou dodržovat bezpečnostní pokyny.

Nařízení vlády 591/2006 Sb., požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [17]

Nařízení vlády 362/2005 Sb., požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu [18]

Nařízení vlády 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí. Požadavky na pracoviště: §3 [19]

Nařízení vlády 21/2003 Sb., technické požadavky na osobní ochranné prostředky [20]

Zákon 378/2001 Sb., požadavky na bezpečný provoz a používání strojů [21]

Zákon č.309/2006 Sb. Zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [22]

Zákon č.262/2006 Sb. Zákoník práce [23]

Nařízení vlády. 523/2002 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci [24]

ČSN 270140 Bezpečnostní předpisy pro zdvihadla, jeřáby a jiná zařízení se strojním pohonem [25]

5.1.10 Ochrana životního prostředí

Během realizace bude dodržena hladina hluku. Pracoviště bude vedeno tak, aby nedocházelo ke znečištění. Zařízení staveniště bude vybaveno kontejnery stavebního odpadu. Odpad bude tříděn a nakládáno s ním podle zákona č. 185/2001 Sb., [8]

Komunikace v okolí staveniště budou udržovány v čistotě.

Zákon č. 86/2002 Sb., O ochraně ovzduší [26]

Zákon č. 114/1992 Sb., Zákon o ochraně přírody a krajiny [27]

Zákon č. 185/2001 Sb., Zákon o odpadech [8]

5.2 Dřevostavba – řešení z CLT panelů

5.2.1 Popis konstrukčního řešení

Pro nosnou svislou a nosnou vodorovnou konstrukci polyfunkčního objektu byl zvolen konstrukční systém z CLT (cross laminated timber) dřevěných panelů. Konkrétněji byly zvoleny výrobky společnosti NOVATOP. Dřevěné, velkoformátové panely jsou vyráběny metodou lepením křížem vrstveného masivního dřeva.

Pro výrobu panelů je potřeba, aby se vlhkost v řezivu ustálila na 8%. Vlhkost v této hladině zabraňuje sedání, sesychání a prasklin struktury dřeva. Počet vrstev může být různý a určuje konečnou tloušťkou výrobku. Jednotlivé lamely se mezi sebou lepí ve všech směrech. K lepení panelů se používají polyuretanová lepidla, která jsou podle evropských norem schválena pro zhotovení nosných dřevěných stavebních dílů pro interiér i exteriér. [34]

V diplomové práci jsou využity prvky označené pod obchodním názvem jako SOLID a ELEMENT. SOLID obsahuje stěnové a příčkové systémy. ELEMENT zahrnuje stropní panely. Rozměry jednotlivých prvků jsou vyráběny podle potřeby projektu. Omezením jsou pouze možnosti přepravy a statické vlastnosti. Dřevěné panely jsem si zvolil z více důvodů, jakými jsou:

- Rychlost výstavby (suchá výstavba)
- Použití obnovitelného zdroje jako stavebního materiálu
- Možnost využití pohledové kvality dřeva
- Možnost umístění do vlhkých prostor
- Vysoká prostorová tuhost
- Minimální počet montážních spojů
- Malá tloušťka nosných konstrukcí

5.2.2 Převzetí pracoviště

Pracoviště předává stavbyvedoucí vedoucímu pracovní čety. Samotná část dřevostavby začíná na železobetonovém monolitickém stropě nad 1NP. Před předáním musí být zkontrolována rovinnost konstrukcí. Jak svislých (komunikační jádro), tak vodorovných (stropní deska). Konstrukce budou vyčištěny a zbaveny hrubých nečistot. Obvod stropní desky bude zajištěn provizorním dřevěným zábradlím o výšce 1m. Otvory pro prostupy ve stropní desce budou zakryty a zajištěny proti pádu. Betonáž komunikačního jádra a osazovaná dřevěných panelů probíhá souběžně, dle harmonogramu prací.

O předání staveniště bude proveden zápis do stavebního deníku.

5.2.3 Personální obsazení

Pro realizaci nosné konstrukce z dřevěných CLT panelů jsou zapotřebí tyto pozice:

- Řidič nákladního automobilu 1x (+závozník)
- Obsluha věžového jeřábu 1x
- Montážní dělníci 8x
- Vedoucí pracovní čety 1x

Zaměstnanci jsou způsobilí k vykonávání činnosti a proškolení v BOZP.

5.2.4 Pracovní pomůcky a použité stroje/mechanizace

- závěsné šrouby,
- excentrické závěsy),
- zdvihací popruhy
- jeřábnické popruhy
- nastavitelné vzpěry pro zajištění ve svislé poloze
- vrtačky (vrtání do betonu, na šroubování závěsů a vrutů)
- stahovací ráčny
- vodováha
- pokud možno nivelační přístroj

- žebříky
- palice

5.2.5 Materiál

- Kotvy (L profil),
- šrouby s natloukací hmoždinou (popř. jiné),
- vzduchotěsná páska butylkaučuková,
- dřevěné podložky na podložení panelů.
- Stavební vruty: Dual drive s talířovou hlavou (8 x 160, popř. jiné),
- torx: (6 x 60, popř. jiné) a další dle potřeby.
- Výplň do spojů: silikon, pur tmel, pur lepidlo, apod.

5.2.6 Doprava a skladování

Panely budou dováženy postupně z výroby podle harmonogramu montážních prací, který vypracuje výrobce a bude v koordinaci s harmonogramem celé stavby.

Primární doprava

Panely budou dováženy na stavbu kamiónem s krytým návěsem (případně kontejner) z výroby. Panely budou při přepravě uloženy a zajištěny tak, aby nedošlo k jejich poškození při přepravě.

Sekundární doprava

Staveniště bude uzpůsobeno tak, aby bylo možné panely dopravovat z nákladního automobilu přímo na konkrétní místo na stavbě objektu. Staveništní dopravu zajistí věžový jeřáb Liebherr 42 K.1 Tímto způsobem vnitrostaveništní dopravy se zamezí vyvolání potřeby po skládkování panelů a jejich možnému poškození.

5.2.7 Pracovní postup

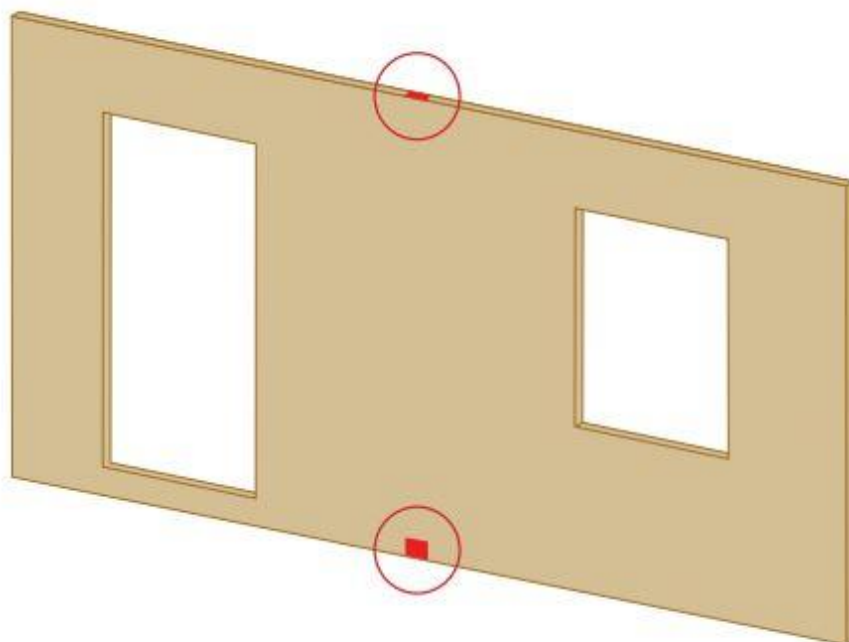
Montáž stěnových dílců

Velmi důležité je co nejpřesnější rozměření stropní konstrukce, na kterou budou panely usazovány a pozice jednotlivých stěn, a to z důvodu hladkého průběhu montáže a napojení jednotlivých panelů. Je dobré zkontrolovat délky úhlopříček. Na základě výkresové dokumentace rozmístíme montážní kotvy (na 1 panel šíře 2,5 m – cca 2 kotvy – cca 20 cm od krajů). Uložení stěnových panelů bude probíhat přímo na odizolovanou stropní desku nad 1NP. K izolaci použijeme asfaltový pás ELASTEK. Bude ponechána určitá mezera kvůli případným nerovnostem stropní desky tak, aby mohly být jednotlivé panely v rovině. Stěnové panely poté připevňujeme pomocí kotev (L profil) až ke stropní desce. Mezery zajistíme dřevěnými kolíky (viz obrázek 13). Ustavení panelů kontrolujeme vodováhou.



Obrázek 13 Kotvení panelu k monolitickému podloží [34]

Všechny stěnové panely jsou opatřeny identifikačními štítky s uvedením čísla pozice panelu ve stěně. Štítky (viz obrázek 14 a 15) jsou umístěny na horní hraně a v dolní části panelu, u obvodových stěn je tím označena vnitřní strana panelu. Do panelů seshora, horní strana se štítkem, není-li již připraveno od výrobce, zavrtáme závěsné šrouby a pomocí excentrického závěsu upevníme na rameno jeřábu (viz obrázek 16). Panely umisťujeme za pomoci jeřábu Liebherr 42 K.1.



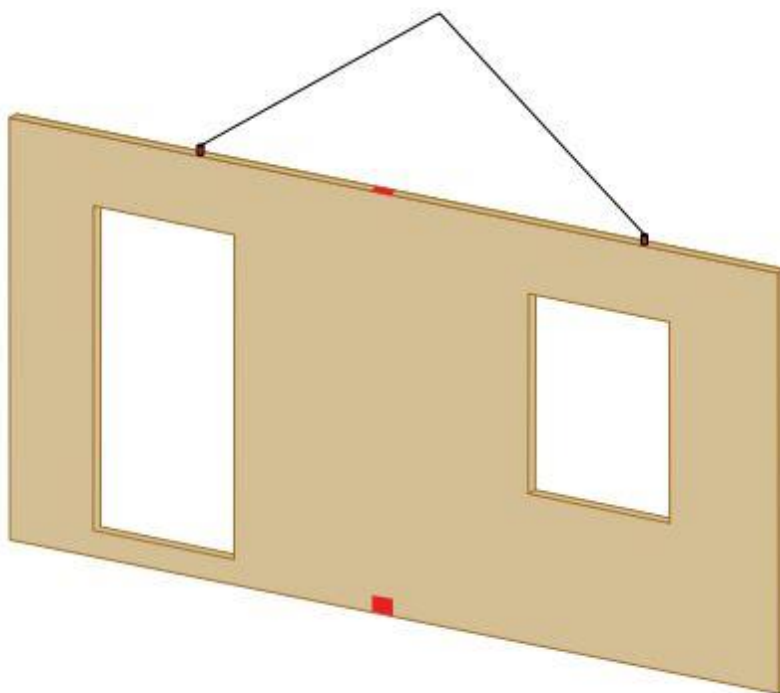
Obrázek 14 Umístění identifikačního štítku [34]

ČÍSLO POZICE:		CE	NOVATOP
ZÁKAZNÍK:		DATUM:	
OBJEKT:		KONTROLA:	
MATERIÁL:			
POPIS:			
LEPENÍ:			
KVALITA:			
ADRESA VÝROBCE: AGROP NOVA a.s., Ptenský Dvůrek 99, Ptení, Czech Republic, www.novatop-system.cz			

Obrázek 15 Identifikační štítek [34]

Jednotlivé stěnové panely postupně usazujeme podle montážního sledu (čísla panelů). Každý panel zajistíme vzpěrou a přichytneme ve spodní části k připraveným kotvám. Po úvodním upevnění a kontrole pozice zajistíme kotvy dalšími vruty. Začneme rohovým spojem, popř. v návaznosti na jiné konstrukce, čímž se zajistí prvotní stabilita panelů a spoje. Panely mezi sebou opatřujeme vzduchotěsnou butylkaučukovou páskou, popř. vyplníme pěnou.

Další panel umístíme pomocí jeřábu co nejblíže konečné pozici. Přesnou polohu můžeme zajistit pomocí stahovacích ráčen. Opět panel zajistíme vzpěrou a přichytneme ke kotvám. Zkontrolujeme vodorovnou a svislou polohu a následně zajistíme spoj odpovídajícími vruty. Rohový spoj nejlépe stavební vruty dual drive s talířovou hlavou v odpovídající délce (rozestup cca 50 cm, vzdálenost od kraje cca 10 cm). Podélný spoj – vruty (torx popř. jiné) ve dvou řadách (rozestupy viz výše, popř. menší).



Obrázek 16 Doporučená manipulace se stěnovým dílcem [34]

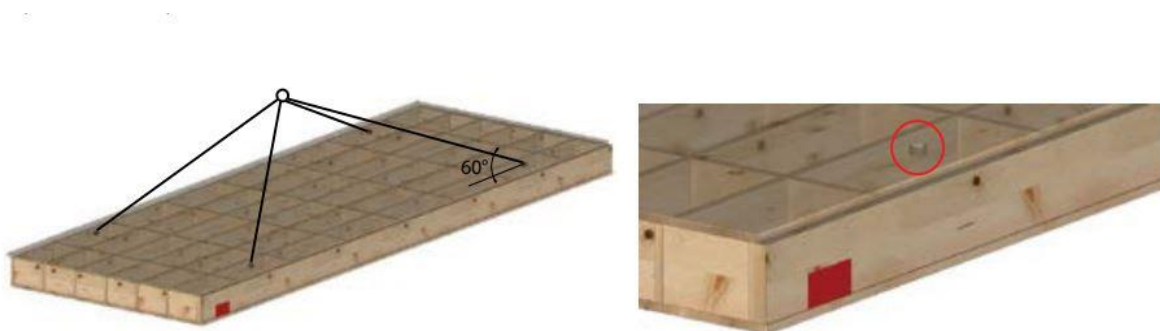
Mezi panely a mezi jejich spoji se v závislosti na směru namáhání (v rovině a kolmo na rovinu panelu) vyskytují smykové, tahové a tlakové síly. Je důležité, aby spojovací prostředek pronikl minimálně do 3. vrstvy panelu u směru kolmo na plochu a doporučuje se uspořádat spojovací prostředky min. ve dvou řadách. Nejmenší průměr vrtů by měl být 6 mm při šroubování do plochy a 8 mm při šroubování do hrany. Pokud není při šroubování do hrany panelu jiná možnost než pozice spojovacího prostředku rovnoběžně s vlákny, je třeba šroubovat pod úhlem min 30°.

Při montáži panelů v pohledové kvalitě používáme vruty z vnější strany a stahovací ráčny v případě potřeby umísťujeme v dolní části panelů (obvykle bude zakryto podlahou) a poté z

vrchní části, abychom nepoškodili pohledovou stranu. V případě pohledové kvality lze i kotvy montovat z vnější strany. U svislých spojů můžeme buď nechat přiznanou spáru, anebo spoje zatmelit (větší pracnost a riziko prasklinek). Případné díry po vrutech zatmelíme a přebrousíme. V případě panelů s oboustrannou pohledovou kvalitou zapustíme spojovací vruty a poté je ošetříme krytkou anebo zatmelíme a přebrousíme. Zajištění vzduchotěsnosti u pohledové kvality se provádí z vnější strany (vzduchotěsné pásky v místě spojů, popř. vzduchotěsné folie u přechodu stěn a stropů). Úprava kolem oken a dveří: Můžeme nechat přiznané spáry, nebo na olemování a zakrytí spár použijeme nejlépe smrkové desky a lišty. [34]

Montáž stropních panelů

Manipulace stropních panelů se provádí pomocí věžového jeřábu umístěného na staveništi. Panely jsou již z výroby připraveny pro standardní zavěšovací systém pomocí 4 ks zdvihacích popruhů. Každý panel je opatřen identifikačním štítkem s uvedením čísla pozice a jednotlivé elementy se usazují podle kladečského plánu. Před vlastní montáží rozměříme staveniště a označíme rastru panelu na místo uložení (např. stěna, lepené hranoly atd.). Panely umísťujeme do konečné polohy pomocí jeřábu, přičemž dbáme na to, aby byl mezi panelem a popruhovým systémem dodržován úhel cca 60° (viz obrázek 17). Je nutné dodržet minimální šířku uložení 40 mm na stěny NOVATOP SOLID. Přesnou polohu zajistíme pomocí stahovacích ráčen popř. palicí, přičemž je potřeba brát v úvahu pozici žeber v elementu, aby nedošlo k jeho poškození.



Obrázek 17 Doporučená manipulace stropního panelu [34]

V případě návaznosti na stěny NOVATOP SOLID v nepohledové kvalitě kotvíme stropní elementy ke stěnám ze spodní strany pomocí L profilů a stavebních vrutů odpovídající délky,

anebo z vrchní strany u pohledové kvality. Podélný spoj stropních elementů zajistíme opět pomocí vrutů přes přesazení. Pro zajištění vzduchotěsnosti spoje můžeme použít vzduchotěsnou fólii (protahení z vnitřní strany kolem stropního elementu a poté na vnitřní stranu navazujícího stěnového panelu). Další možností je provést spoj z vnější strany opět s pomocí vzduchotěsné fólie přelepené páskami, anebo pomocí zafrézované příložky mezi dvěma patry, která se přilepí PU lepidlem. Další patro je vhodné klást na těsnící pásku (dle účelu použití) z důvodů přerušení akustických mostů. [34]

Montáž a osazení stěnových a stropních panelů probíhá v každém patře analogicky.

5.2.8 Jakost a kontrola kvality

Pro vstupní, mezioperační a výstupní kontrolu montáže dřevěných panelů jsou přesně specifikovány požadavky.

Vstupní kontrola:

- Kontrola projektové dokumentace a výrobní dokumentace
- Kontrola staveniště
- Zkontrolování předchozí etapy

Mezioperační kontrola:

- Kontrola umístění stěnových a stropních panelů
- Průběžná kontrola dodávek materiálu
- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola způsobilosti pracovníků

Výstupní kontrola:

- Kontrola správného sledu stěnových a stropních panelů
- Geometrická kontrola umístění stěnových a stropních panelů
- Kontrola tuhosti spojů

5.2.9 Bezpečnost a ochrana zdraví

Na staveništi budou dodržovány obecné požadavky na ochranu a bezpečí osob vyskytujících se na staveništi. Na staveništi se budou pohybovat pouze oprávněné osoby. Všichni pracovníci budou seznámeni a proškoleni v BOZP a budou dodržovat bezpečnostní pokyny.

Nařízení vlády 591/2006 Sb., požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [17]

Nařízení vlády 362/2005 Sb., požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu [18]

Nařízení vlády 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí. Požadavky na pracoviště: §3 [19]

Nařízení vlády 21/2003 Sb., technické požadavky na osobní ochranné prostředky [20]

Zákon 378/2001 Sb., požadavky na bezpečný provoz a používání strojů [21]

Zákon č.309/2006 Sb. Zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [22]

Zákon č.262/2006 Sb. Zákoník práce [23]

Nařízení vlády. 523/2002 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci [24]

ČSN 270140 Bezpečnostní předpisy pro zdvihadla, jeřáby a jiná zařízení se strojním pohonem [25]

5.2.10 Ochrana životního prostředí

Během realizace budou dodržena hladina hluku. Pracoviště bude vedeno tak, aby nedocházelo ke znečištění. Zařízení staveniště bude vybaveno kontejnery stavebního odpadu. Odpad bude tříděn a nakládáno s ním podle zákona č. 185/2001 Sb., [8]

Komunikace v okolí staveniště budou udržovány v čistotě.

Zákon č. 86/2002 Sb., O ochraně ovzduší [26]

Zákon č. 114/1992 Sb., Zákon o ochraně přírody a krajiny [27]

Zákon č. 185/2001 Sb., Zákon o odpadech [8]

6 E. – Časový plán výstavby

Příloha č.13 – Časový plán stavby

7 F. – Položkový rozpočet

Viz. příloha č.14 – Položkový rozpočet

8 G. – Výkres zařízení staveniště

Viz výkres C.4

Zařízení staveniště

1:200

9 Závěr

Cílem diplomové práce bylo zpracování části stavebně technologického provedení polyfunkčního objektu v Krnově, štítek obálky budovy, tepelné posouzení vybraných konstrukcí, harmonogram a rozpočet zvolené části.

Pro návrh objektu byly zvoleny dva konstrukční systémy. Železobetonová monolitická konstrukce a montovaná konstrukce z dřevěných CLT panelů. Monolitická část objektu je použita na suterén, 1NP a komunikační jádro.

CLT panely jsou zvoleny od společnosti NOVATOP. Na svislé konstrukce jsou navrženy stěnové panely s názvem SOLID tl. 124 mm. Stropní dílce se dodávají pod názvem ELEMENT. V projektu jsou navrženy stropy tl. 340 mm.

Pro technologický postup je vypracován časový harmonogram znázorňující sled a dobu trvání konkrétních prací. Zároveň byl vypracován položkový rozpočet konkrétního technologického úseku.

10 Poděkování

Rád bych velmi poděkoval Ing. Kateřině Kubenkové, Ph.D., vedoucímu mé diplomové práce, za odborné vedení, dohled a užitečné rady během zpracování mé diplomové práce.

Dále bych chtěl také poděkovat rodině, přátelům a kolegům, kteří mě podporovali po celou dobu studia, předávali mi své osobní zkušenosti a drahocenné rady.

V Ostravě.....

.....

Podpis studenta

11 Seznamy

11.1 Seznam legislativ, předpisů a norem:

- [1] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- [2] Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území,
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [4] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb.
- [5] ČSN 730540-2 Tepelná ochrana budov
- [6] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů
- [7] Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [8] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech
- [9] Vyhláška č. 93/2016 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů
- [10] Vyhláška 381/2001 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů
- [11] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [12] Vyhláška č. 48/1982 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- [13] ČSN 42 0139 - Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel žebírková a hladká
- [14] ČSN EN 206-1 Beton
- [15] ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí
- [16] ČSN EN 12350-4, Zkoušení čerstvého betonu - Část 4: Stupeň zhutnitelnosti
- [17] Nařízení vlády 591/2006 Sb., požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

- [18] Nařízení vlády 362/2005 Sb., požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu
- [19] Nařízení vlády 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí. Požadavky na pracoviště: §3
- [20] Nařízení vlády 21/2003 Sb., technické požadavky na osobní ochranné prostředky
- [21] Zákon 378/2001 Sb., požadavky na bezpečný provoz a používání strojů
- [22] Zákon č.309/2006 Sb. Zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [23] Zákon č.262/2006 Sb. Zákoník práce
- [24] Nařízení vlády. 523/2002 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- [25] ČSN 270140 Bezpečnostní předpisy pro zdvihadla, jeřáby a jiná zařízení se strojním pohonem
- [26] Zákon č. 86/2002 Sb., O ochraně ovzduší
- [27] Zákon č. 114/1992 Sb., Zákon o ochraně přírody a krajiny

11.2 Seznam použité literatury:

- [28] Katalog Stavebniny DEK 2019
- [29] NOVOTNÝ, J. Cvičení z pozemního stavitelství, konstrukční cvičení. Praha: Sobotáles, 2007, s. 101, ISBN 978 – 80 – 86817 – 23 – 1

11.3 Seznam internetových zdrojů:

- [30] New S 47 SX III truck-mounted concrete pump | LECTURA Press. [online]. Copyright © 1984 [cit. 10.11.2019]. Dostupné z: <https://lectura.press/en/article/new-s-47-sx-iii-truck-mounted-concrete-pump/45664>
- [31] Rámové bednění Framax Xlife – Doka | Doka [online]. Copyright © Doka GmbH [cit. 10.11.2019]. Dostupné z: <https://www.doka.com/cz/system-groups/doka-wall-systems/framed-formwork/framax-xlife/index>

[32] Dokaflex – Doka | Doka [online]. Copyright © Doka GmbH [cit. 10.11.2019]. Dostupné z: <https://www.doka.com/cz/system-groups/doka-wall-systems/framed-formwork/framax-xlife/index>

[33] Ocelové liniové distanční podložky. Netstavebniny Hlavní stránka [online]. Dostupné z: <http://www.netstavebniny.cz/category/distancni-podlozky-pro-betonarskou-vyztu/ocelove-liniove-distancni-podlozky/110>

[34] NOVATOP systém pro energeticky úsporné dřevostavby | Novatop systém. NOVATOP systém pro energeticky úsporné dřevostavby | Novatop systém [online]. Copyright © AGROP NOVA a.s. [cit. 10.11.2019]. Dostupné z: <https://www.novatop-system.cz/>

11.4 Seznam obrázků:

Obrázek 1 Vizualizace objektu, jihovýchodní pohled	7
Obrázek 2 Vizualizace objektu, severovýchodní pohled	8
Obrázek 3 Vizualizace objektu, severozápadní pohled.....	8
Obrázek 4 Vizualizace objektu, jihozápadní pohled.....	9
Obrázek 5 autočerpadlo Schwing S 47 SX, dosah 47 m, podvozek MAN, [30]	30
Obrázek 6 Systémové bednění společnosti Doka pro betonování sloupů [31]	37
Obrázek 7 Obrázek 2 Systémové bednění společnosti Doka pro betonování sloupů [31] .	37
Obrázek 8 Vyrovnání půdorysných rozměrů bednění Doka [31]	38
Obrázek 9 Vytvoření rohu bednicím systémem Doka [31].....	39
Obrázek 10 Systém bednění stropu Dokadur [32]	41
Obrázek 11 Vytvoření bednění pro průvlak [32]	42
Obrázek 12 Distanční liniová podložka netstavebniny.cz	43
Obrázek 13 Kotvení panelu k monolitickému podloží [34]	52
Obrázek 14 Umístění identifikačního štítku [34]	53
Obrázek 15 Identifikační štítek [34].....	53
Obrázek 16 Doporučená manipulace se stěnovým dílcem [34]	54
Obrázek 17 Doporučená manipulace stropního panelu [34]	55

11.5 Seznam použitého software:

AutoCAD 2017

Revit 2017

Microsoft Office 2013

Teplo 2017

BuildpowerS

Microsoft Office Project 2010

Deksoft

11.6 Seznam příloh:

Příloha č.1 – Komplexní posouzení skladby konstrukce střešního pláště - průměrná hodnota TI.

Příloha č.2 – Komplexní posouzení skladby konstrukce střešního pláště - nejmenší hodnota u vpusti

Příloha č.3 – Komplexní posouzení skladby konstrukce střešního pláště - nad schodištěm – průměrná hodnota TI.

Příloha č.4 – Komplexní posouzení skladby konstrukce střešního pláště - nad schodištěm – nejmenší hodnota u okapu

Příloha č.5 – Komplexní posouzení skladby obvodová stěna s omítkou

Příloha č.6 – Komplexní posouzení skladby obvodová stěna se vzduchovou mezerou

Příloha č.7 – Komplexní posouzení skladby obvodová stěna – úprava povrchový beton

Příloha č.8 – Komplexní posouzení skladby obvodová stěna – kolem schodiště

Příloha č.9 – Komplexní posouzení skladby obvodová stěna - sokl

Příloha č.10 – Komplexní posouzení skladby podlahy nad nevytápěným prostorem

Příloha č.11 – Komplexní posouzení skladby Balkonu nad 1NP

Příloha č.12– Energetický štítek obálky budovy

Příloha č.13 – Časový plán stavby

Příloha č.14 – Položkový rozpočet

11.7 Seznam výkresů

C.2	Katastrální situační výkres	1:1000
C.3	Koordinační situace	1:200
C.4	Zařízení staveniště	1:200
D.1.1 – 01	Půdorys základů	1:50
D.1.1 – 02	Půdorys základů – rampa	1:50
D.1.1 – 03	Půdorys suterénu	1:50
D.1.1 – 04	Půdorys rampy	1:50
D.1.1 – 05	Půdorys 1.NP	1:50
D.1.1 – 06	Půdorys 2.NP	1:50
D.1.1 – 07	Půdorys 3.NP	1:50
D.1.1 – 08	Půdorys 4.NP	1:50
D.1.1 – 09	Půdorys střechy	1:50
D.1.1 – 10	Půdorys střechy nad střešním vstupem	1:50
D.1.1 – 11	Řez A-A'	1:50
D.1.1 – 12	Řez B-B'	1:50
D.1.1 – 13	Půdorys stropu nad 1NP	1:50
D.1.1 – 14	Půdorys stropu nad 4NP	1:50
D.1.1 – 15	Pohledy	1:100
D.1.1 – 16	Perspektivní pohledy	1:350
D.1.1 – 17	Detail D1	1:2
D.1.1 – 18	Detail D2	1:5